

SMARTWATT

Monitorização e controlo inteligente de energia para um casa mais sustentável!



Projeto desenvolvido no âmbito da UC de Interação Pessoa Computador

Ana Catarina Barbosa Patrício
Diogo Miguel Moreira Pereira de Sousa
Jerson Narciso Amoné
João Pedro Castanheira Sousa
José Pedro Afonso Martins

Turma 15, Grupo 5

Relatório orientado pelo Professor Thiago Sobral Marques da Silva
Professor Regente da UC: Rui Pedro Amaral Rodrigues

Índice

SmartWatt: como surgiu esta ideia?	2
Softwares, sistemas e serviços já existentes no mercado	3
Pontos-Chave do Questionário	4
PACT Analysis: o feedback	6
Pessoas	6
Atividades	6
Contexto	7
Tecnologias	7
Personas → público alvo	8
Persona 1: Rui Caldas	8
Persona 2: Luísa Fonseca	10
Análise Comparativa das Personas	11
Activity Scenarios	13
Principais funcionalidades da SmartWatt	15
Conclusão	17
Anexos	18
Anexo A	19
Anexo B	19

SmartWatt: como surgiu esta ideia?

Atualmente, assuntos como a **sustentabilidade** e a **eficiência energética** têm ganho relevância crescente, tornando-se um foco central nas decisões diárias de consumo, tanto a nível doméstico como empresarial. A adoção de tecnologias que permitem monitorizar e controlar o uso de energia está em constante expansão, à medida que os consumidores procuram reduzir custos e minimizar o impacto ambiental. No entanto, apesar da diversidade de soluções disponíveis no mercado, ainda existe espaço para uma abordagem mais eficaz.

O presente trabalho tem como objetivo o **desenvolvimento de uma aplicação inovadora**, a SmartWatt, que pretende ir além das soluções atualmente disponíveis no mercado. A nossa aplicação não só combina funcionalidades essenciais já oferecidas por outras plataformas, como também introduz novas capacidades, nomeadamente a sugestão de horários de consumo com base em tarifas dinâmicas. A SmartWatt procura facilitar a gestão energética, proporcionando uma ferramenta eficiente e acessível a todos os tipos de utilizadores.

Este relatório apresenta o **processo de desenvolvimento** da aplicação, detalhando as suas funcionalidades, a análise dos resultados do nosso questionário para melhor conhecer as escolhas das pessoas a propósito do controlo de energia, a análise PACT, a criação de personas para encontrarmos o nosso público alvo, entre outros aspetos.

Softwares, sistemas e serviços já existentes no mercado

De forma a fundamentar a nossa pesquisa e a conhecer melhor o mercado, perguntamos no nosso questionário se alguma vez haviam utilizado algum **software de controlo e monitorização de energia**. Recolhemos, assim, os nomes das seguintes aplicações:



SMA Energy

Monitorização de painéis solares e eficiência na geração de energia.



SHELLY

Automação de dispositivos conectados, permitindo um uso inteligente e otimizado.



EDP Solar

Ferramenta da EDP para gestão de energia renovável, com foco em eficiência.



Home Connect

Conexão de eletrodomésticos inteligentes para controlar e otimizar o uso remotamente.



Fusion Solar

Plataforma da Huawei para gestão de energia solar, que permite monitorizar a produção, armazenar energia e otimizar o uso de forma eficiente.

Tab. nº1 - Softwares mencionados pelas pessoas em resposta a uma pergunta do questionário.

Estas aplicações possuem funcionalidades importantes tais como **monitorização de consumo e controlo de dispositivos inteligentes**. Ainda assim, vimos a oportunidade de criar uma aplicação que não só integra os principais propósitos dessas plataformas, como também inclui outras funcionalidades inovadoras.

O nosso objetivo é, assim, oferecer uma solução mais completa, combinando funcionalidades de monitorização e automação, tal como as anteriores, mas introduzindo ainda sugestões baseadas em tarifas dinâmicas. Além disto, iremos utilizar um mapa de consumo por divisão da casa: uma interface simples, direta e inovadora!

Pontos-Chave do Questionário

Construímos um **questionário** que abrange um total de 21 perguntas com um tempo de resposta estimado em 5 minutos. O questionário apresenta questões em **formatos variados**, visando extrair a maior quantidade de informação possível, com a máxima precisão. Durante o período em que o questionário esteve aberto ao público, obtivemos um total de 61 respostas.

O questionário conta com uma **introdução**, na qual está presente uma capa, AI-Generated, um título sugestivo, uma introdução que brevemente explica a missão da SmartWatt e o propósito do questionário, além de um e-mail para o qual os respondentes podem enviar dúvidas ou problemas enfrentados durante o preenchimento.

As perguntas estão distribuídas em **quatro abas principais**: “Sobre ti...”, “Hábitos de Consumo de Energia”, “Consumo Energético e Poupança” e “Feedback Adicional”.

- **Sobre ti**: Contém perguntas que visam coletar dados dos usuários e informações iniciais para entender quais aspectos a SmartWatt deve se focar e como pode ajudar os consumidores na sua rotina diária.
- **Hábitos de Consumo de Energia**: Tem o objetivo de compreender as rotinas dos respondentes em relação ao consumo energético, familiarização e uso de tarifas dinâmicas, automação residencial de eletrodomésticos e consciencialização ambiental.
- **Consumo Energético e Poupança**: Busca entender os gastos com eletricidade, as expectativas de poupança ao utilizar a SmartWatt e as experiências passadas com aplicações similares.
- **Feedback Adicional**: Destina-se a coletar e-mails de pessoas dispostas a participar de fases mais avançadas do projeto e permite que os inquiridos adicionem qualquer feedback relevante.

Destaques entre as respostas do questionário

A maioria dos participantes tem entre **18 e 25 anos**, embora todas as faixas etárias, à exceção dos 36 - 45 anos, estejam representadas, o que garante diversidade na amostra das respostas. Os resultados são passíveis de ser divididos mediante diversos critérios, de modo a ser possível analisá-los de diversos prismas: por idade, tipo de moradia, fonte de energia utilizada, número de residentes na habitação principal...

95% dos inquiridos expressaram **preocupação ambiental**, embora 40% assumam **não ter aplicado qualquer medida** visando a redução da sua pegada ecológica, no campo da energia. Estes dados ajudam a validar um dos pilares em que se assenta a missão da SmartWatt. A partir das nossas funcionalidades, que agradaram os nossos consumidores ao irem de encontro a uma das suas preocupações, atuamos como uma ferramenta essencial na redução do seu impacto ecológico.

A maioria dos respondentes relata **nunca ter automatizado qualquer eletrodoméstico**, pés embora se verifique um crescente **interesse na exploração de tecnologias de**

automação e de tarifas dinâmicas. Fica assim validado o nicho de mercado no qual se inserem duas das nossas principais features: automatização de eletrodomésticos de grande porte e divulgação e simplificação do uso de tarifas dinâmicas.

Uma vez que 90% dos participantes afirmaram **nunca ter utilizado qualquer aplicação** de monitoramento ou otimização de consumo energético. Estando nós na “Idade da Tecnologia” constata-se a existência de um grande potencial para o desenvolvimento de soluções digitais que ajudem os consumidores a adotar práticas mais eficientes.

De um modo geral, é partilhado por todo o grupo o sentimento de que o resultado do inquérito **valida o nosso propósito**, bem como a urgência de uma aplicação no mercado capaz de suprimir as necessidades de possíveis consumidores, evidenciadas nas respostas.

Para uma análise bem mais aprofundada do inquérito, com uma análise pergunta-a-pergunta e gráficos de respostas de cada questão, por favor consultar o **Anexo B**, disponível na secção de Anexos.

PACT Analysis: o feedback

De forma a identificar as necessidades específicas, as motivações e desafios dos utilizadores da SmartWatt, realizamos um **PACT Analysis**. Através deste processo, conseguimos perceber bem quem é o público-alvo (**Pessoas**), as ações que executam (**Atividades**), o ambiente, fatores sociais ou demográficos em que essas ações ocorrem (**Contexto**) e os as tecnologias que utilizam (**Tecnologia**).

Pessoas

O utilizador ideal da aplicação SmartWatt é aquele que deseja otimizar o uso de energia elétrica para reduzir os custos mensais de eletricidade. Após analisarmos o questionário percebemos que o público-alvo já **utiliza alguns aparelhos inteligentes** em casa, como máquinas de lavar ou aquecedores, e procura uma solução para encontrar os melhores horários de uso desses aparelhos com base nas tarifas dinâmicas. São também pessoas com **preocupação ambiental** e que já adotaram outros comportamentos favoráveis ao ambiente, como o uso de transportes públicos ou de poupança de água.

Além disso, **famílias grandes** (4 ou mais pessoas) são um alvo principal, já que têm maior consumo de energia e, portanto, mais oportunidades de poupança. Utilizadores com pouca experiência tecnológica também podem ser atraídos pela simplicidade do sistema, que ajuda a determinar os melhores horários de uso, sem exigir um conhecimento técnico profundo.

Atividades

Atualmente, os utilizadores monitorizam o consumo de eletricidade consultando as faturas no final do mês, ou no caso de possuírem algum eletrodoméstico automatizado e inteligente, recorrendo à aplicação do aparelho em questão, se esta possuir informações relativas ao seu consumo energético.

Com a **SmartWatt**, os utilizadores poderão reduzir o seu impacto no ambiente e reduzir os seus custos financeiros, com a sugestão de tarifas dinâmicas e uso de tecnologias de automatização. A utilização da aplicação será **semanal**, principalmente para verificar as tarifas dinâmicas ou responder a notificações sobre reduções de preços de eletricidade. A aplicação vai sugerir os melhores horários para usar eletrodomésticos com base nas tarifas atuais, e os utilizadores poderão programar automaticamente o uso de eletrodomésticos inteligentes diretamente pelo app.

Os utilizadores que ainda não possuem eletrodomésticos automatizados podem seguir as sugestões manualmente.

Dentro da aplicação, haverá a possibilidade de criar **grupos familiares**. Administradores podem controlar a programação de eletrodomésticos, enquanto os outros membros apenas podem visualizar o consumo e as tarifas dinâmicas.

Contexto

Utilizadores com **melhores condições socioeconómicas** poderão ter mais facilidade em investir em eletrodomésticos inteligentes e em ter as condições ideais para otimizar o seu consumo energético, enquanto que os que têm **menos condições** podem querer poupar mais ao final do mês, mas não ter acesso a qualquer controlo de consumo. É de referir também que pessoas com maior nível de educação, literacia digital e mais novas estarão também mais interessadas em monitorizar o seu consumo e possuem, de forma geral, mais preocupação ambiental. A **localização geográfica** do utilizador toma também um papel importantíssimo, com a facilidade de acesso a infraestruturas de energia inteligente e à Internet em zonas urbanas mas muito mais limitado nas zonas rurais.

A aplicação será **utilizada principalmente em casa**, mas também pode ser usada remotamente, permitindo que os utilizadores controlem os eletrodomésticos à distância via smartphone ou tablet. O uso será frequente quando o utilizador quiser verificar as tarifas dinâmicas ou programar eletrodomésticos de maior consumo.

A aplicação será executada em **qualquer smartphone ou tablet** e em todos os outros dispositivos conectados à Internet, como assistentes virtuais (Alexa, Google Home).

Tecnologias

Para obter as tarifas dinâmicas, a aplicação irá conectar-se aos **APIs das empresas de eletricidade**, fornecendo dados em tempo real. O uso de protocolos de comunicação como **Wi-Fi, Zigbee ou Z-Wave** será necessário para estabelecer a conexão entre o software e os eletrodomésticos, permitindo que a programação das máquinas funcione à distância .

A aplicação estará disponível para Android e iOS, permitindo ampla acessibilidade aos utilizadores.

Personas → público alvo

Neste relatório apresentamos um estudo detalhado de **duas personas**, o Rui Caldas e a Luísa Fonseca, cujos perfis foram elaborados com base nas respostas ao questionário. Estas personas generalizam diferentes tipos de utilizadores da aplicação SmartWatt, o que permite definir soluções personalizadas para a gestão eficiente do consumo de energia.

Persona 1: Rui Caldas

Dados Demográficos e de Contexto

- *Nome:* Rui Caldas
- *Idade:* 28 anos
- *Ocupação:* Engenheiro de Software (Licenciatura e Mestrado em Engenharia Informática)
- *Situação Familiar:* Rui vive com a esposa, Rita, e a sua filha de 2 anos, Leonor.
- *Tipo de Habitação:* Moradia T3 com jardim numa área urbana. A habitação espaçosa e a presença de uma família pequena sugerem um perfil de consumo energético elevado, com interesse em soluções que possam equilibrar o conforto e a eficiência.

Perfil de Consumo Energético

- *Fonte de Energia:* Rui utiliza principalmente eletricidade, mas está interessado em instalar painéis solares para reduzir a dependência de eletricidade convencional e explorar soluções de energia renovável.
- *Número de Eletrodomésticos de Grande Porte:* Rui possui 6 eletrodomésticos de grande porte, incluindo frigorífico, máquina de lavar roupa, máquina de lavar loiça, forno, aquecedor de água e ar condicionado. O uso intensivo desses aparelhos resulta num consumo energético elevado.
- *Padrões de Consumo Diários:* O período de maior consumo ocorre entre as 19h e 22h, logo após o trabalho, durante o preparo das refeições e o uso rotineiro de eletrodomésticos. Este padrão sugere a necessidade de soluções que ajudem a otimizar o consumo durante esses picos.

Familiaridade com Tarifas Dinâmicas e Interesse em Automação

- *Conhecimento sobre Tarifas Dinâmicas:* Rui já ouviu falar de tarifas dinâmicas, mas ainda não as utiliza. Ele está curioso sobre como elas poderiam ajudar a reduzir os seus custos energéticos.
- *Interesse em Automação:* Rui mostra um alto interesse em explorar soluções de automação para melhorar a eficiência do uso de eletrodomésticos. No entanto, devido à sua rotina ocupada, ele valoriza tecnologias simples de implementar e que não exijam uma curva de aprendizagem muito acentuada.

Consciência e Ação Ambiental

- *Preocupação com o Impacto Ambiental:* Rui demonstra um elevado nível de consciência ambiental. O seu interesse em painéis solares e em reduzir a pegada ecológica através de práticas mais eficientes de consumo energético reflete o seu compromisso com a sustentabilidade.
- *Medidas Adotadas:* Rui ainda não implementou grandes mudanças tecnológicas, mas já utiliza lâmpadas LED e eletrodomésticos eficientes.

Hábitos Financeiros e Expectativas de Poupança

- *Valor Médio da Fatura de Eletricidade:* A fatura de Rui está na faixa dos 150€ a 200€, refletindo o consumo de uma moradia com vários eletrodomésticos de grande porte.
- *Meta de Poupança:* Ele pretende reduzir os custos energéticos da sua casa, com uma meta de 5% a 10% de poupança, através de fontes renováveis e otimização do uso energético.

Uso de Aplicações de Monitorização

- *Experiência com Aplicações:* Rui é um utilizador experiente em tecnologias digitais, devido à sua formação em engenharia de software. Apesar de ainda não usar uma aplicação para monitorizar o consumo de energia, ele está aberto a testar soluções inovadoras que possam ajudar a alcançar os seus objetivos de eficiência energética.

Motivação

- *Motivações Primárias:* Rui está motivado a reduzir os custos de eletricidade e contribuir para a sustentabilidade ambiental, o que o leva a explorar novas tecnologias e energias renováveis.

Barreiras e Desafios

- *Desafios:* O maior desafio para Rui é a falta de flexibilidade na sua rotina de trabalho e familiar, o que torna difícil tirar partido de tarifas dinâmicas em horários mais económicos. Ele também está preocupado com a curva de aprendizagem necessária para a adaptação a novas tecnologias.

Objetivos

- *Reduzir Consumo e Custos de Energia:* Rui procura soluções que otimizem o uso de eletrodomésticos durante os horários de pico, de forma a reduzir o consumo sem comprometer o conforto da sua família.
- *Implementar Energias Renováveis:* O desejo de instalar painéis solares está alinhado com o objetivo de reduzir a dependência de fontes tradicionais de energia.
- *Automatizar Eletrodomésticos:* Ele quer automatizar o uso de eletrodomésticos de forma eficiente, através de soluções simples e fáceis de implementar.

Persona 2: Luísa Fonseca

Dados Demográficos e de Contexto

- *Nome:* Luísa Fonseca
- *Idade:* 24 anos
- *Ocupação:* Estudante de Engenharia Química
- *Situação Familiar:* Luísa vive sozinha
- *Tipo de Habitação:* apartamento T2 com varanda no centro da cidade.

Perfil de Consumo Energético

- *Fonte de Energia:* Luísa depende exclusivamente de eletricidade para todas as suas necessidades energéticas.
- *Número de Eletrodomésticos de Grande Porte:* Luísa tem 3 a 4 eletrodomésticos de grande porte, como máquina de lavar roupa, frigorífico, forno e, ocasionalmente, aquecimento no inverno.
- *Padrões de Consumo Diários:* O maior consumo de Luísa ocorre durante a manhã, entre 6h e 12h, e à noite, entre 20h e 22h, quando utiliza a máquina de lavar roupa e o aquecimento no inverno. Isto sugere que a sua rotina diária está centrada em horários fixos.

Familiaridade com Tarifas Dinâmicas e Interesse em Automação

- *Conhecimento sobre Tarifas Dinâmicas:* Luísa já ouviu falar de tarifas dinâmicas, mas não entende bem o seu funcionamento. Ela está curiosa para aprender mais, mas atualmente não tira proveito dessas tarifas.
- *Interesse em Automação:* O interesse de Luísa em automatização é moderado. Ela está disposta a automatizar certos eletrodomésticos, como a máquina de lavar roupa, mas preocupa-se com a usabilidade da tecnologia.

Consciência e Ação Ambiental

- *Preocupação com o Impacto Ambiental:* Luísa está consciente do impacto ambiental das suas escolhas energéticas, mas até agora, as suas ações foram limitadas à troca de lâmpadas para LED e ao uso consciente de eletrodomésticos. Ela tem vontade de fazer mais, mas ainda não tomou medidas significativas.
- *Medidas Adotadas:* a Luísa mudou-se para o apartamento há pouco tempo, pelo que ainda não implementou nenhuma medida em prol da redução do consumo de energia, ainda assim, tem procurado saber mais sobre o assunto de forma a tomar decisões mais acertadas em relação ao meio ambiente.

Hábitos Financeiros e Expectativas de Poupança

- *Valor Médio da Fatura de Eletricidade:* A sua fatura de eletricidade situa-se entre 50€ e 100€ mensais, refletindo um consumo moderado.

- *Meta de Poupança:* Luísa deseja poupar entre 5% a 10% no seu consumo energético, principalmente através de soluções que possam otimizar o uso de eletrodomésticos.

Uso de Aplicações de Monitorização

- *Experiência com Aplicações:* Luísa nunca usou uma aplicação de monitorização energética, mas está aberta a experimentar soluções que sejam fáceis de usar e lhe proporcionem uma visão clara do seu consumo e de como pode otimizá-lo.

Motivação

- *Motivações Primárias:* A motivação de Luísa é reduzir os seus custos energéticos e, secundariamente, contribuir para a sustentabilidade ambiental.

Barreiras e Desafios

- *Desafios:* O maior desafio para Luísa é a falta de conhecimento sobre como utilizar tarifas dinâmicas e a necessidade de encontrar soluções que se ajustem ao seu estilo de vida simples e ao seu orçamento.

Objetivos

- *Reduzir o Consumo e Custos de Energia:* Luísa procura soluções práticas e fáceis de implementar para otimizar o seu consumo energético e reduzir a fatura mensal.
- *Explorar Tarifas Dinâmicas:* Ela deseja aprender mais sobre tarifas dinâmicas e como podem ser benéficas para reduzir os seus custos.
- *Automatizar o Uso de Eletrodomésticos:* Luísa está disposta a automatizar alguns eletrodomésticos, mas a usabilidade será um fator-chave na sua adoção dessas tecnologias.

Análise Comparativa das Personas

Tanto o Rui quanto a Luísa partilham o objetivo comum de **reduzir os custos de energia**, embora a escala do consumo e os meios para alcançar esse objetivo variem. Ambos demonstram uma **consciência ambiental**, com o Rui a apresentar um envolvimento mais proativo ao considerar a instalação de painéis solares, enquanto Luísa está a dar os primeiros passos com alterações mais simples. Além disso, ambos têm **interesse nas tarifas dinâmicas e automação**, ainda que estejam em níveis distintos de compreensão e capacidade técnica.

No que diz respeito às diferenças, a escala de consumo de Rui é maior, dado que vive numa moradia com a sua família, enquanto Luísa vive sozinha num apartamento, o que reflete **abordagens diferentes na gestão de energia e na valorização das soluções**. Rui, sendo engenheiro de software, possui um perfil tecnologicamente mais avançado e está fortemente interessado na automação e nas energias renováveis, ao passo que Luísa, embora curiosa, necessita de ferramentas mais simples e intuitivas para a adoção de novas tecnologias. Os seus padrões de consumo também divergem, com Rui a utilizar maioritariamente energia à noite, e Luísa a fazê-lo durante a manhã e à noite, **influenciando as suas escolhas em termos de tarifas dinâmicas e automatização**.

Concluindo, Rui e Luísa representam **utilizadores com necessidades e desafios distintos**, mas partilham a motivação de reduzir custos energéticos e contribuir para a sustentabilidade. Rui, com um perfil mais tecnológico, procura soluções avançadas que incluam automação e energias renováveis, enquanto Luísa valoriza ferramentas fáceis de utilizar que possibilitem uma gestão de energia prática. Este entendimento será fundamental para a adaptação da aplicação SmartWatt a diferentes perfis de utilizadores, assegurando que ofereça valor tanto para utilizadores mais avançados quanto para aqueles que buscam simplicidade e eficiência básica.

Activity Scenarios

Os Activity Scenarios apresentados a seguir descrevem **interações práticas e reais** dos utilizadores da aplicação SmartWatt, com base nas características dos dois perfis criados: **Rui**, um utilizador que se sente confortável a usar tecnologias recentes com um consumo energético elevado e **Luísa**, uma utilizadora com um consumo energético mais reduzido, que procura soluções simples e intuitivas. Todos os activity scenarios tem por base na sua construção um raciocínio de Contexto -> Ação -> Resultado.

O **Rui** é um engenheiro de software que vive com a sua família numa moradia, o que implica um consumo energético significativamente elevado. Estando a par das novas tecnologias, Rui está sempre à procura de formas de automatizar tarefas e maximizar a eficiência energética da sua casa, tirando partido de soluções inteligentes e personalizadas.

Num dos cenários, **Rui** encontra-se no trabalho num dia particularmente frio e quer garantir que a sua casa esteja confortável quando ele e a sua família regressarem, mas sem desperdiçar energia ao longo do dia. O Rui accede à aplicação SmartWatt e, ativa o sistema de aquecimento na sala de estar e ajusta a temperatura para um valor confortável. Este controlo remoto permite-lhe não só proporcionar conforto à sua família, como também evitar o desperdício de energia, já que o aquecimento apenas é ativado quando necessário. Desta forma, o Rui consegue gerir a climatização da sua casa de forma eficiente, sem sobrecarregar os custos energéticos.

Outro cenário relevante para a persona do **Rui** envolve a **otimização do consumo de eletricidade com base em tarifas dinâmicas**. Como está atento às variações das tarifas de energia, especialmente para aparelhos que consomem muita eletricidade, como a máquina de lavar roupa e a máquina de secar, o Rui recebe uma notificação da aplicação SmartWatt a sugerir programar os eletrodomésticos mais exigentes a nível energético para mais tarde já que a tarifa de eletricidade é mais baixa nas próximas horas. Seguindo a recomendação da aplicação, o Rui programa a máquina de lavar para iniciar automaticamente durante esse período de tarifa reduzida. Este uso inteligente das funcionalidades da aplicação permite-lhe poupar significativamente na fatura de eletricidade, tirando partido da automatização e da monitorização das tarifas sem ter de alterar a sua rotina diária.

A **Luísa**, por outro lado, vive sozinha num apartamento e tem um consumo energético mais reduzido em relação ao Rui. No entanto, ela também está interessada em monitorizar o seu consumo de eletricidade para controlar os custos. Embora tenha curiosidade em novas tecnologias, a Luísa prefere ferramentas simples e intuitivas que não exijam um elevado grau de conhecimento técnico.

Num dos cenários, a **Luísa** começa a notar que a sua fatura de eletricidade tem vindo a aumentar nos últimos meses e quer identificar quais os aparelhos ou divisões que estão a consumir mais energia. Para isso, ela abre a aplicação SmartWatt e consulta o gráfico de consumo energético por divisão. Assim, a Luísa descobre que o aquecedor elétrico no seu quarto está a consumir mais energia do que esperava. A aplicação sugere-lhe reduzir o tempo de utilização ou optar por um modelo mais eficiente.

Com esta informação, a Luísa ajusta o seu uso do aquecedor e, de forma prática e simples, consegue reduzir o consumo de energia e, consequentemente, a sua fatura de eletricidade.

Num segundo cenário, a **Luísa** pretende utilizar o forno elétrico para preparar o jantar, mas quer evitar ligar o aparelho durante as horas de pico, altura em que a eletricidade é mais cara. A aplicação SmartWatt notifica-a de que a tarifa de eletricidade será mais baixa no final da tarde e sugere que adiante a utilização do forno nessa altura. Seguindo a recomendação da aplicação, a Luísa ajusta os seus planos e adianta a confeção da refeição no horário indicado. Com esta pequena alteração na sua rotina, a Luísa consegue reduzir os custos energéticos, tirando partido da monitorização das tarifas sem ter de comprometer a sua conveniência.

Nos cenários em que **Rui** foi o protagonista, a aplicação proporcionou **controlo remoto avançado e automatização inteligente**, permitindo-lhe otimizar o consumo energético numa casa com maior carga de aparelhos e eletrodomésticos. Nos cenários da **Luísa**, a aplicação ofereceu **soluções simples e diretas** para a gestão do consumo energético no seu apartamento.

Em ambos os casos, a SmartWatt destaca-se como uma ferramenta versátil, capaz de ajudar qualquer tipo de utilizador a poupar energia e a ser mais amigo do ambiente.

Principais funcionalidades da SmartWatt

A análise das respostas ao questionário realizado junto dos utilizadores forneceu as diretrizes essenciais para o desenvolvimento da aplicação SmartWatt. O principal foco da interface desta aplicação será **facilitar o acesso a dados relevantes** e a **automatização de dispositivos**, tendo sempre em vista a eficiência energética e a redução de custos. Assim, identificámos as principais funcionalidades que deverão ser integradas na App, detalhadas a seguir.

A aplicação irá disponibilizar um **mapa de consumo energético por divisão da casa**, permitindo ao utilizador visualizar, em tempo real, o consumo energético de cada espaço. Esta funcionalidade será suportada por sensores inteligentes colocados em cada divisão, fazendo assim um sumário dos dados diretamente para a App. O objetivo é que o utilizador possa perceber quais são os espaços e dispositivos que mais consomem energia, promovendo decisões informadas sobre a gestão dos mesmos.

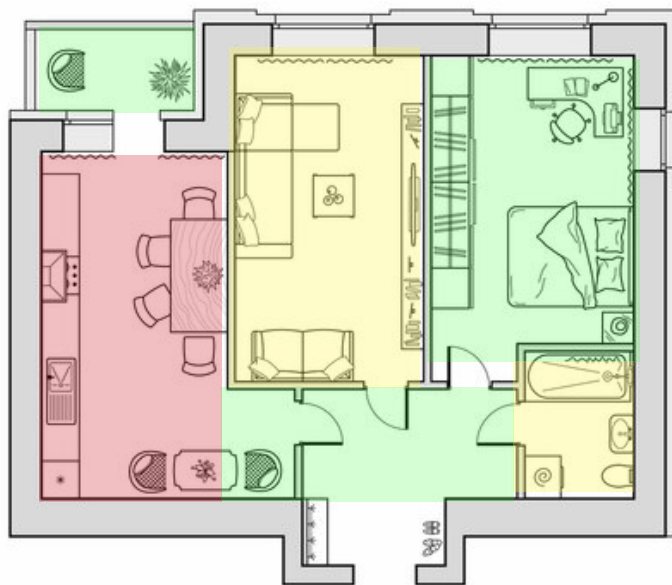


Imagem. nº1 - Desenho rascunho do mapa de consumo energético

A visualização será apresentada através de um “**dashboard dinâmico**”, com gráficos e indicadores que refletem o consumo em watts e em termos financeiros. Será também possível ao utilizador comparar o consumo entre diferentes períodos temporais (diário, semanal, mensal) e obter alertas caso se verifiquem picos de consumo anormais. Esta funcionalidade será complementada com um ranking das divisões mais e menos eficientes, incentivando o utilizador a adotar comportamentos mais sustentáveis.

A automação de dispositivos será uma das funcionalidades-chave da SmartWatt, possibilitando ao utilizador **programar e controlar remotamente os eletrodomésticos da sua casa**. Esta funcionalidade terá como base a integração de dispositivos com capacidade de automação, tais como tomadas inteligentes e sensores de presença, permitindo que os mesmos sejam geridos através da App.

O utilizador poderá definir rotinas diárias, como ligar o aquecimento apenas quando há pessoas em casa ou desativar automaticamente aparelhos após um período de inatividade.

A interface será desenhada de modo a proporcionar uma **experiência intuitiva e fluida**, oferecendo opções de controlo simples, como ativar e desativar dispositivos com um toque, ou programações mais avançadas, tal como por exemplo definir sequências automáticas baseadas em comportamentos e padrões de uso energético detectados pelos sensores.

Para maximizar a eficiência energética e permitir ao utilizador reduzir os custos de energia, a SmartWatt irá incorporar um sistema de **sugestão de horários de automatização baseado em tarifas dinâmicas**. Esta funcionalidade estará intimamente ligada ao sistema de monitorização e automação, uma vez que analisará os dados de consumo em tempo real e cruzará essa informação com as tarifas dinâmicas de energia disponibilizadas pelo fornecedor.

A interface permitirá ao utilizador definir parâmetros preferenciais, como o custo máximo de energia a que está disposto a utilizar determinados eletrodomésticos, e a aplicação fará recomendações automáticas, sugerindo os melhores horários para ligar ou desligar dispositivos. A visualização dessas sugestões será apresentada de forma clara e acessível, com opções de aceitação automática das recomendações, caso o utilizador assim o deseje.

Além disso, será possível ao utilizador visualizar as variações das tarifas ao longo do tempo e ajustar as suas preferências de automatização com base nessas flutuações. Desta forma, a App não só permitirá poupar energia como também acompanhará continuamente as condições do mercado energético e notificará o utilizador com a solução mais económica e ecológica.

Conclusão

A análise do desenvolvimento da SmartWatt evidencia a **crescente preponderância da sustentabilidade e da eficiência energética** nas decisões de consumo das pessoas. Numa geração de constante inovação tecnológica e uma preocupação crescente dos consumidores com o impacto ambiental, a SmartWatt surge como uma resposta inovadora às necessidades identificadas.

Através de uma abordagem **centrada no utilizador**, conseguimos entender as expectativas e desafios enfrentados pelos consumidores no que diz respeito ao controlo e otimização do uso de energia. A implementação de funcionalidades como o monitoramento em tempo real do consumo, a automação de eletrodomésticos e as sugestões baseadas em tarifas dinâmicas representa uma evolução significativa em relação às soluções existentes.

A SmartWatt não só oferece uma **interface intuitiva e acessível**, mas também propõe **soluções personalizadas** que se adaptam às rotinas e hábitos de consumo dos utilizadores. Com um foco especial na automação e na gestão de tarifas dinâmicas, a nossa aplicação visa não apenas reduzir os custos energéticos, mas também incentivar comportamentos mais sustentáveis.

Além disso, a análise das personas Rui e Luísa permitiu-nos **identificar diferentes perfis de utilizadores e as suas respectivas necessidades**. Através dessa divisão, estamos capacitados a aprimorar a experiência do utilizador (UX), ajustando a aplicação para atender tanto aqueles que buscam soluções mais avançadas quanto os que necessitam de uma interface simples e eficiente.

Por fim, à medida que avançamos no desenvolvimento e implementação da aplicação, continuaremos a buscar feedback dos utilizadores, nomeadamente a partir dos contactos obtidos no formulário. Com um compromisso firme com a **sustentabilidade e a eficiência energética**, a SmartWatt revelar-se-á uma ferramenta indispensável na vida dos consumidores para uma gestão energética mais consciente e responsável.

Anexos

Anexo A - Link para o questionário: <https://forms.gle/XjjqPCdC6jYtvsev5>

Anexo B - Link para análise do questionário, pergunta a pergunta e respectivos resultados:
<https://docs.google.com/document/d/1mII3gZM3BFyqIMcALIEAFchKu8V0iiP4uMjaa-HJd4o/edit?usp=sharing>