

CADERNO DE REQUISITOS

GARRAFA E ESTAÇÃO DE ENCHIMENTO

PROJETO REFILL H₂O

ID documento: CR_REFILLH20

Data: 15/02/2021

Versão: 3.0

Coordenador de Projeto:

António Curado

Equipa Técnica:

Investigador	Área de Especialidade
António Curado	Coordenação de Projeto
Sérgio Lopes	Eletrónica e Instrumentação
Mário Barros	Química
Ana Curralo	Design
Bruno Alves	Serviços Técnicos

HISTÓRICO DE REVISÕES

Data de criação/ atualização	Descrição da(s) Mudança(s) Ocorrida(s)	Autor	Versão
14/01/2021	Criação do documento	Bruno Alves	1.0
15/01 a 15/02/2021	Redação do documento	António Curado	2.0
15/02/2021	Revisão do documento	A equipa	3.0

1 – INTRODUÇÃO

1.1 Objetivo

O Projeto Refill_H20 tem como objetivo principal o reforço da consciência ambiental na academia visando, para o efeito, a redução do consumo de plástico de uso único nas cantinas, bares, restaurantes e residências académicas do Instituto Politécnico de Viana do Castelo (IPVC). Para garantir o cumprimento deste objetivo será concebida, implementada e instalada uma estação de enchimento tecnologicamente evoluída para fornecimento de água filtrada, com características a definir mediante consulta prévia à comunidade académica do IPVC, por aplicação de um inquérito, a par de uma garrafa reutilizável com características inovadoras e sustentáveis.

Tanto a estação de enchimento como a garrafa reutilizável serão disponibilizadas à comunidade IPVC, após produção industrial, sendo a sua utilização alvo de análise posterior logo após a sua disponibilização à comunidade académica.

De acordo com o previsto na Cláusula três, alínea 3a., do Acordo de Parceria entre as Partes, está prevista, na Atividade 1 do Projeto Refill H₂O, a elaboração de um documento onde constem os principais requisitos dos produtos a desenvolver, através da elaboração de um inquérito aos potenciais utilizadores da solução, desenvolvendo assim um produto que cumpra com as necessidades e expectativas do público alvo. De acordo com o referido Acordo de Parceria, só é possível criar algo em concreto caso tenhamos conhecimento profundo dos objetivos a que nos comprometemos. Através deste inquérito pretende-se perceber quais são as expectativas que o público-alvo tem num sistema com estas características, qual o design mais atrativo para a sua utilização diária e quais as características “user-friendly” expectantes.

De forma a poder dar cumprimento ao previsto no Acordo de Parceria, o presente Caderno de Requisitos pretende sintetizar as principais características que servirão de base ao desenvolvimento da estação de enchimento e da garrafa sustentável, tendo como base de análise um inquérito submetido previamente à comunidade IPVC para avaliação das expectativas de alunos, docentes e funcionários relativamente à solução que se pretende desenvolver.

1.2 Enquadramento

O projeto “Refill H₂O” pretende reduzir de forma sistemática, nas 6 escolas do Instituto Politécnico de Viana do Castelo (IPVC), respetivos bares, cantinas e residências académicas, a venda de garrafas de água em embalagens plásticas de uso único, promovendo desta forma a aplicação dos princípios da economia circular, por redução do uso dos materiais plásticos e da respetiva produção de resíduos. A redução do consumo de embalagens plásticas de água permite promover uma alteração dos hábitos de consumo da comunidade IPVC (alunos, docentes e funcionários), favorecendo uma redução na produção de resíduos descartáveis, que no processo de reciclagem consomem energia e resultam numa emissão de gases efeito estufa.

As instalações do IPVC (escolas, bares, cantinas e residências) são frequentadas anualmente por mais de 5000 alunos (5150 no ano letivo 2020/2021) das mais diferentes faixas etárias, nas quais são consumidas anualmente cerca de 51000 garrafas plásticas

de 0,50l e 15000 garrafas plásticas de 1,50l. Este consumo devidamente documentado em faturas de aquisição de mercadoria dos Serviços de Ação Social do IPVC resultam na produção de 1215kg de resíduos plásticos. O elevado consumo local, associado ao facto de o seu Campus ser frequentado por um público jovem, aberto à mudança de mentalidades, torna esta instituição vocacionada para a implementação de um projeto-piloto que vise a implementação de um modelo de substituição gradual das indesejáveis garrafas plásticas de água, que satisfaça as necessidades do público-alvo, e que permitam uma fácil replicação da solução desenvolvida no estabelecimentos de ensino profissional, básico e secundário do Alto Minho, numa primeira fase, e do território nacional, numa fase posterior que sai fora do âmbito da presente candidatura.

2 – TERMOS DE REFERÊNCIA DAS SOLUÇÕES A DESENVOLVER

2.1 Estação de enchimento

A estação de enchimento de água a instalar nas escolas do Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Centro Académico e Serviços Centrais deverá permitir, de forma ágil, o fornecimento de água de elevada qualidade à comunidade académica. A referida estação possibilitará que a água da rede pública de abastecimento seja filtrada por um filtro de sedimentos, que facilitará a retenção de partículas e eventuais resíduos em suspensão, atravessando posteriormente um filtro de carbono que favorece a retenção de substâncias químicas que degradam tanto o sabor, como o cheiro da água a consumir. Numa etapa final, a água tratada atravessa uma lâmpada ultravioleta (UV) para efeitos de esterilização. Após esta sequência de tratamento, a água dispensada deverá estar apta a cumprir padrões de elevada qualidade e segurança alimentar, podendo, de forma complementar, permitir a adição de aromas naturais, minerais, e ser servidas natural ou fresca, com gás ou sem gás.

Para além de garantir a qualidade da água de consumo, a estação de enchimento deverá ser concebida com um design atrativo, de forma a poder ser apelativa para o público-alvo a quem se destina a sua utilização. A elegância das formas, deverá ser conjugada com um conjunto de funcionalidades que tornarão a sua utilização simples e perfeitamente integrada no contexto de um campus inteligente e sustentável. Para tal, será incorporado um ecrã digital táctil que possa funcionar como interface de monitorização, disponibilizando para o efeito um conjunto de funcionalidades que permitem a interação com o utilizador de modo a permitir a associação única de uma determinada garrafa a um utilizador, efetuar a cobrança da tarifa associada ao seu enchimento, informar o utilizador sobre o seu consumo e informar o público-alvo sobre dados gerais de consumo.

Complementarmente, a estação de enchimento deverá também incluir informação que reforce a consciencialização ambiental dos utilizadores, através da contínua divulgação dos seguintes indicadores de sustentabilidade:

- quantidade de plástico poupado por cada enchimento efetuado, e no conjunto total de enchimentos efetuados pela estação de enchimento desde a data da sua entrada em funcionamento.
- poupança energética associada à redução dos consumos efetuados, e a respetiva redução na emissão dos Gases de Efeito de Estufa (GEE), permitindo, por esta via, a obtenção de informação sobre a pegada ecológica de cada utilizador.

De referir que a estação de enchimento será integrada no sistema de informação do IPVC, permitindo desta forma a sua integração total na infraestrutura IT, permitindo a gestão operacional a par de outras funcionalidades existentes, como a assiduidade dos alunos às aulas, o lançamento de notas nas disciplinas por parte dos docentes, a inscrição nos exames e nas provas de avaliação, a compra das senhas de refeição nos bares e cantinas, etc. etc.

2.2 Garrafa reutilizável

A garrafa de água reutilizável a fornecer aos utilizadores deverá ser “ambientalmente amigável”, isto é, constituída pelo material mais adequado, com o volume ajustado às necessidades dos utilizadores, de fácil enchimento, durável, e esteticamente apelativa, sendo estas características avaliadas por intermédio de um inquérito de avaliação de requisitos a submeter à Comunidade IPVC. A garrafa reutilizável deve reunir um conjunto de requisitos que integrem três princípios-base: i) reforçar o espírito académico aprofundando o orgulho de pertença; ii) constituir um objeto interativo que permita um “diálogo” entre o utilizador e a estação de enchimento; e iii) constituir um objeto de design com forma apelativa, fácil de transportar e com preocupação ergonómica.

A garrafa reutilizável estará equipada como uma etiqueta RFID (*Radio Frequency Identification*) que permita a sua fácil associação a um determinado utilizador da instituição, e de modo garantir a eficaz comunicação com a estação de enchimento. A tecnologia RFID recorre à utilização de sinais de radiofrequência para estabelecer uma comunicação de curto alcance entre a estação de reenchimento e a garrafa reutilizável. Para o efeito existem diversos métodos de identificação, contudo o mais comum corresponde ao armazenamento de um número de série que identifica um utilizador ou um objeto, num microchip. Esta tecnologia permite a identificação de utilizadores ou de objetos equipados com “etiquetas eletrónicas”, “tags”, “RF tags” ou “transponders”, que após excitação transmitem a sua identificação através de sinais de radiofrequência para um leitor de RFID. Trata-se de uma tecnologia, tendo surgido para complementar a tecnologia de código de barras. Neste contexto, a utilização desta tecnologia abre novas possibilidades para o desenvolvimento sustentável, uma vez que ao substituir o código de barras, permite reduzir o desperdício, limitar roubos, gerir inventários, simplificar a logística e aumentar a produtividade. Uma das maiores vantagens dos sistemas baseados em RFID é o de permitir a codificação em ambientes hostis e em produtos onde o uso de código de barras não é eficaz. A incorporação da etiqueta RFID na garrafa reutilizável será efetuada de forma embutida, ou recorrendo a uma pega saliente, optando-se pela solução que minimize os custos de fabricação e aumente a sua funcionalidade.

3 – RESULTADOS DO INQUÉRITO À COMUNIDADE IPVC

Os gráficos apresentados nas Figuras 1 a 24 traduzem os resultados do inquérito disponibilizado à comunidade IPVC para efeito de avaliação dos requisitos que deverão estar na base da conceção da estação de enchimento de água filtrada, e da respetiva garrafa reutilizável. O referido inquérito foi submetido à comunidade IPVC no mês de dezembro de 2020, tendo sido alvo de um número total de 536 respostas. De referir que a comunidade IPVC é composta por cerca de 5000 alunos, representando o conjunto das respostas obtidas, uma amostra representativa do público-alvo a que se destina as soluções a implementar (estação de enchimento e garrafa reutilizável). No processo de candidatura foi especificado um valor aceitável de 500 respostas (10% do público-alvo) para validação do inquérito.

1.1 .Género

536 respostas

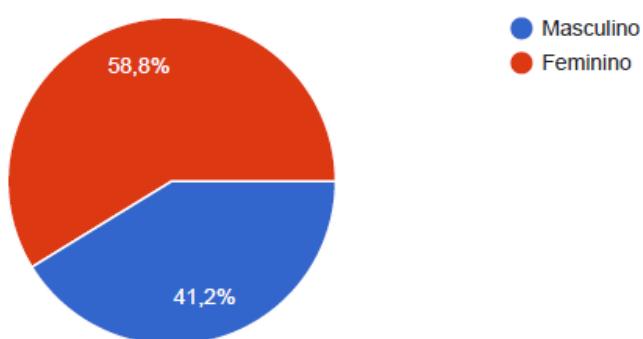


Figura 1 - Repartição das respostas ao inquérito por género

1.2. Faixa Étaria

536 respostas

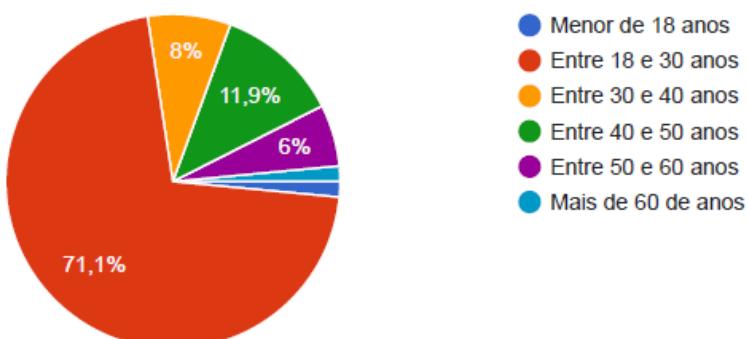


Figura 2 - Repartição das respostas ao inquérito por faixa etária

1.3. Estatuto

536 respostas

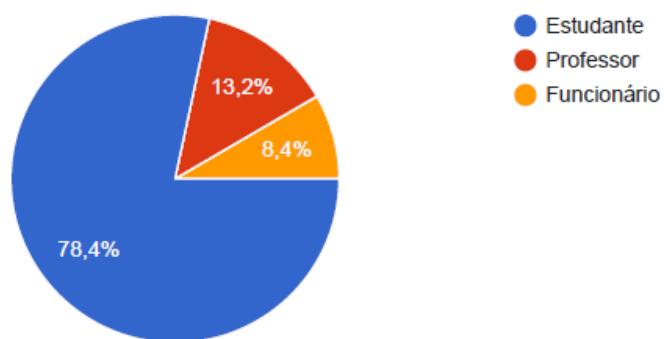


Figura 3 - Repartição das respostas ao inquérito por função na instituição

1.4. Habilidades Académicas

536 respostas

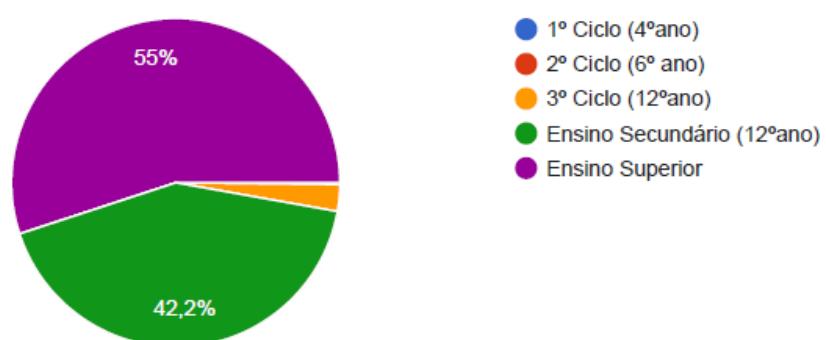


Figura 4 - Repartição das respostas ao inquérito por habilitações académicas

2. Costuma beber água frequentemente ?

536 respostas

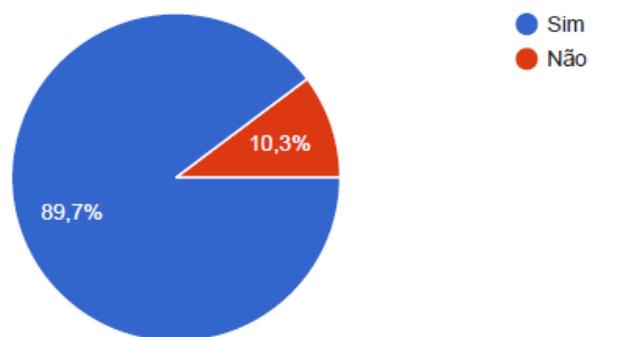


Figura 5 - Frequência global de ingestão de água

2.1. Em média, quanta água costuma consumir por dia ?

536 respostas

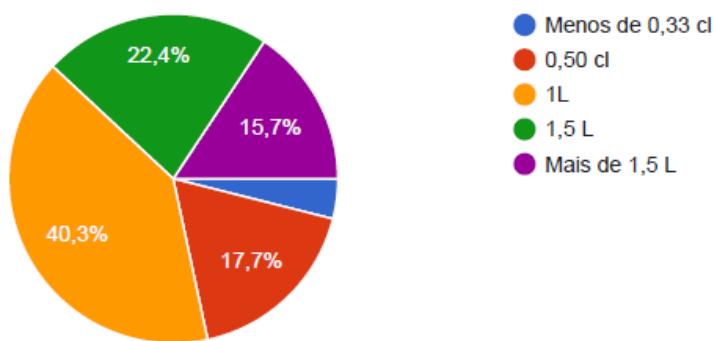


Figura 6 - Frequência diária de ingestão de água

3. Possui garrafa reutilizável?

536 respostas

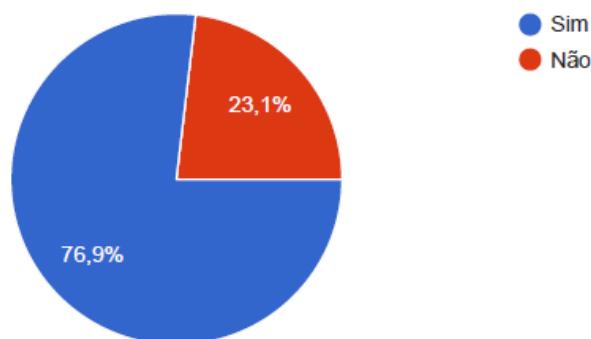


Figura 7 – Disponibilidade de garrafa reutilizável

3.1 Se existisse uma fonte de reenchimento na escola com um custo reduzido, trocá-la-ia pela compra de novas garrafas?

536 respostas

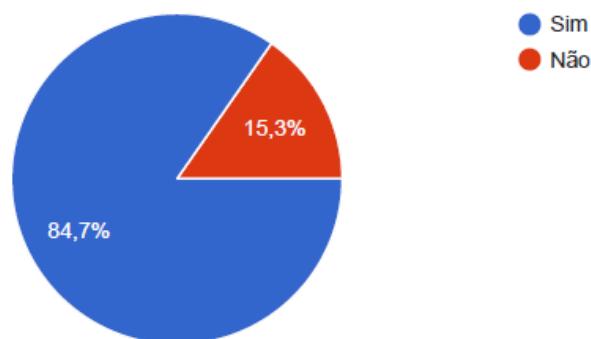


Figura 8 – Disponibilidade para aquisição de nova garrafa reutilizável

3.2 Se o IPVC dispusesse uma garrafa reutilizável, adotaria em vez de comprar garrafas de plástico?

536 respostas

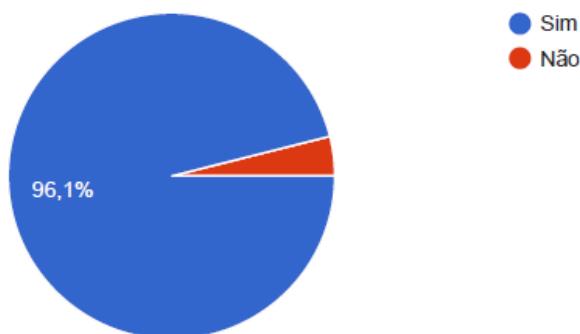


Figura 9 - Apetência para aceitação de nova garrafa utilizável

3.3 Está disponível para consumir água da rede pública filtrada disponibilizada por uma máquina nos espaços do IPVC? (escolha uma resposta)

536 respostas

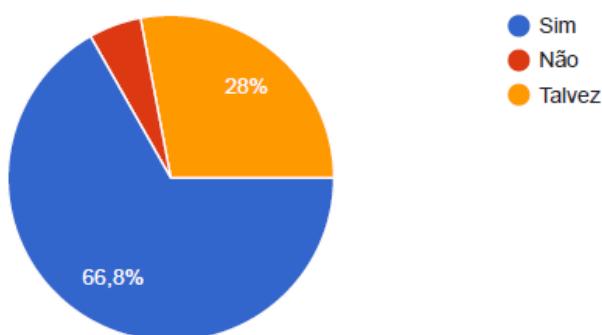


Figura 10 - Apetência para utilização da estação de enchimento

3.4 Qual o valor que estaria disposto a pagar por uma garrafa reutilizável?

536 respostas

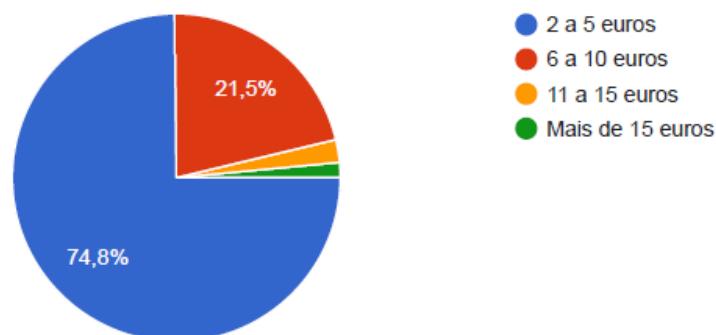


Figura 11 – Disponibilidade para gasto na nova garrafa reutilizável

3.5. Qual o tamanho da garrafa que tem preferência ?

536 respostas

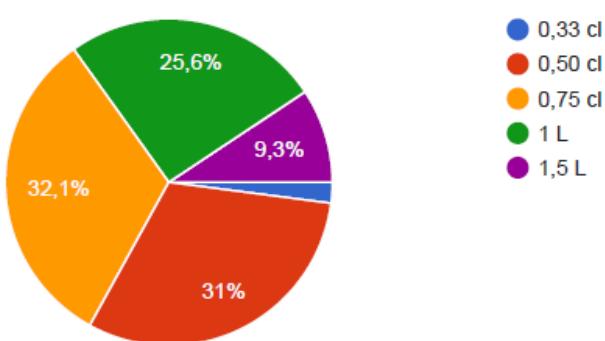


Figura 12 – Volume preferencial da nova garrafa reutilizável

3.6. De 1 a 5 (sendo 1 mais baixo e 5 mais alto), qual a importância do:

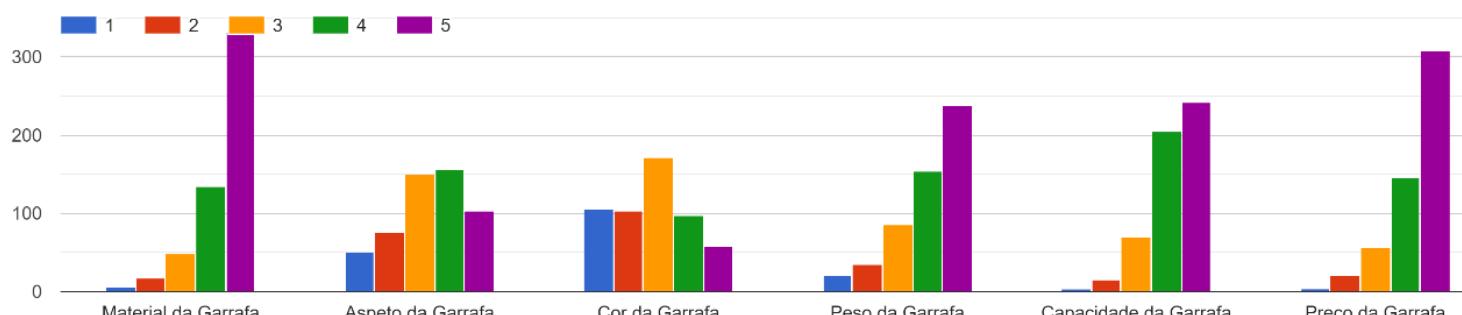


Figura 13 – Importância relativa dos requisitos da nova garrafa reutilizável

3.8. De 1 a 6 defina qual o material mais atrativo para a sua garrafa?

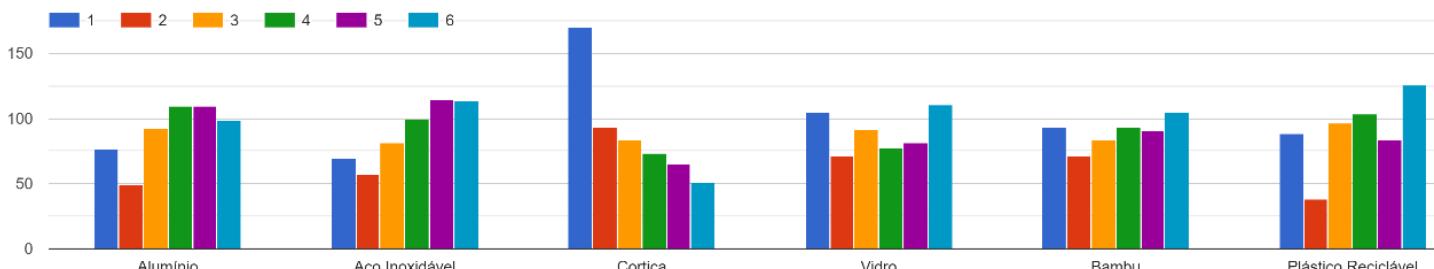


Figura 14 – Definição do material mais adequado para a nova garrafa reutilizável

3.7. Na sua opinião, de 1 a 4, qual os fatores mais importantes em ter em conta numa garrafa sustentável ?

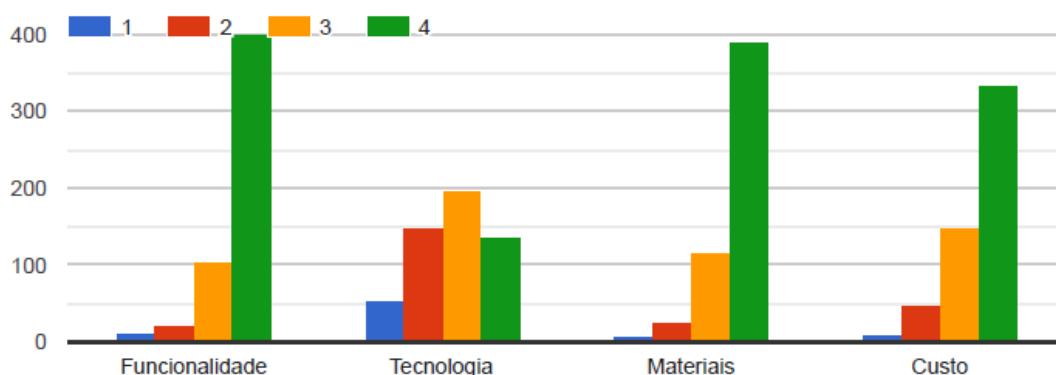


Figura 15 – Requisitos de sustentabilidade da nova garrafa reutilizável

4. Acharia aliciante que a garrafa reutilizável conseguisse comunicar com a estação de reenchimento?

536 respostas

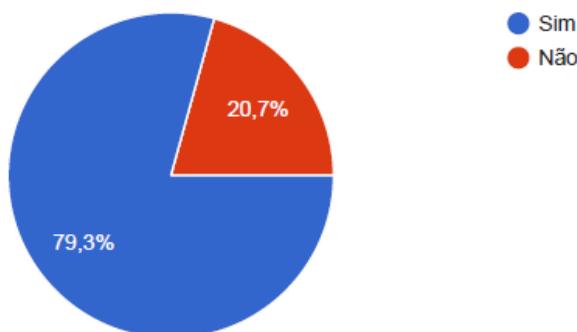


Figura 16 – Apetência para uma utilização “smart” da nova garrafa reutilizável

4.1. Tendo em conta os fatores abaixo assinalados, acharia interessante que a sua garrafa estivesse interligada a uma aplicação que transmitisse:

536 respostas

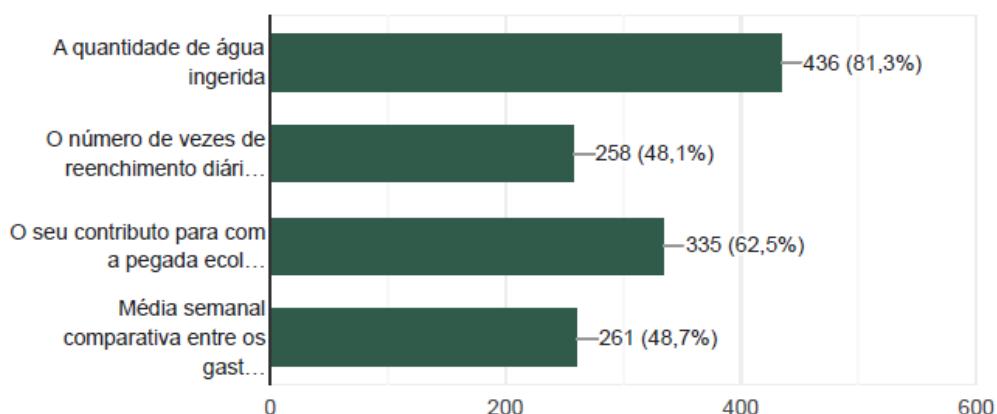


Figura 17 – Apetência para ligação da garrafa a um sistema de comunicação

4.2. Quanto estaria disposto a pagar (por litro) por um enchimento na máquina a instalar?

536 respostas

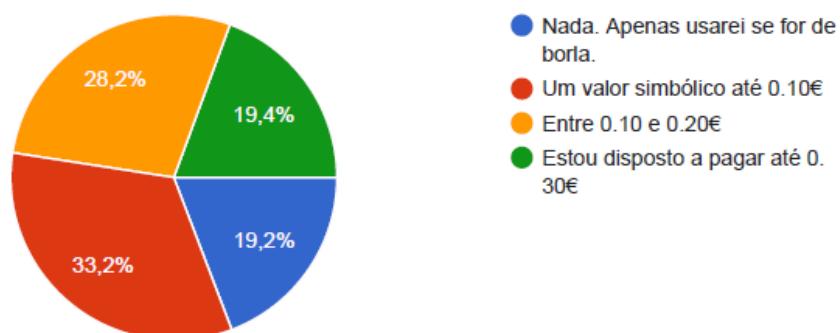


Figura 18 – Disponibilidade para gasto na compra de água filtrada

4.3. Que tipo de água daria preferência de consumo? (escolha 3 opções)

536 respostas

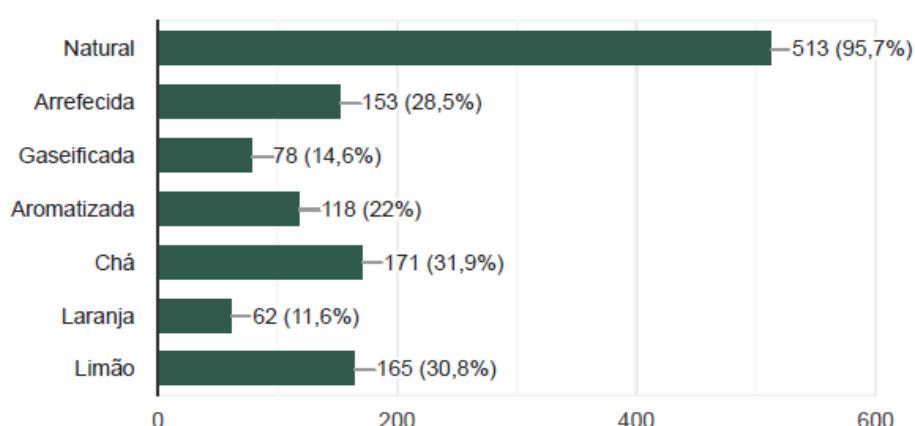


Figura 19 – Disponibilidade para consumo de água ou de outras bebidas

4.4. Como acharia a melhor forma de pagamento do reenchimento da garrafa ?

536 respostas

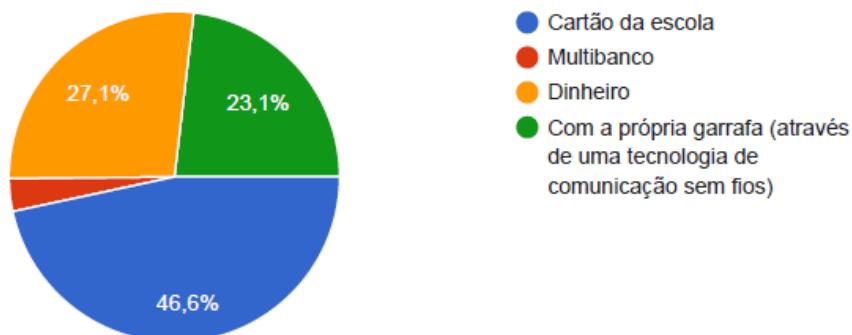


Figura 20 – Forma de pagamento da água consumida

4.5. Sugeria algumas características que considera relevantes numa garrafa reutilizável ? (selecione no máximo 3)

536 respostas

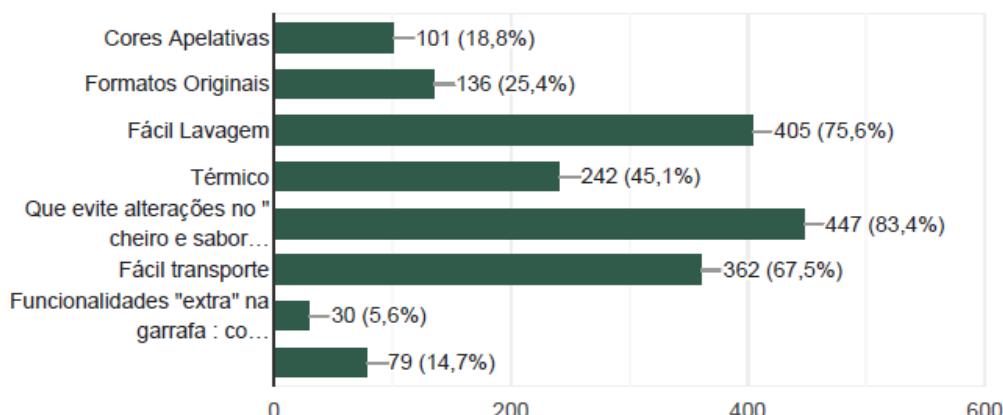


Figura 21 – Características mais relevantes da nova garrafa reutilizável

4.6. Na sua opinião, a estação de reenchimento e a garrafa reutilizável revelam-se uma estratégia adequada para combater o excesso de plástico na comunidade IPVC?

536 respostas

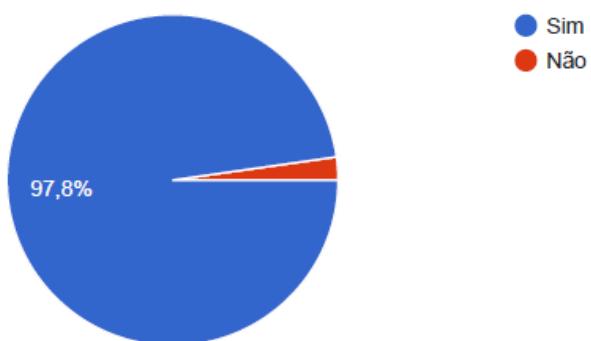


Figura 22 – Avaliação da estratégia de sustentabilidade do Projeto Refill H₂O

4.7. Seria um utilizador da estação de enchimento?

536 respostas

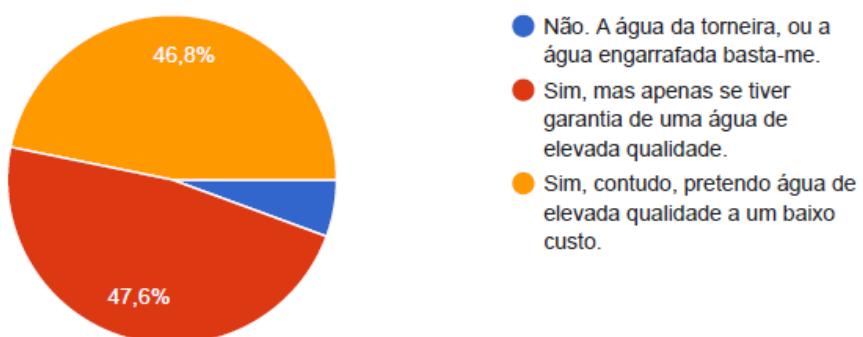


Figura 23 – Apetência para utilização da estação de enchimento

4.5. Sugeria algumas características que considera relevantes numa garrafa reutilizável ? (selecione no máximo 3)

536 respostas

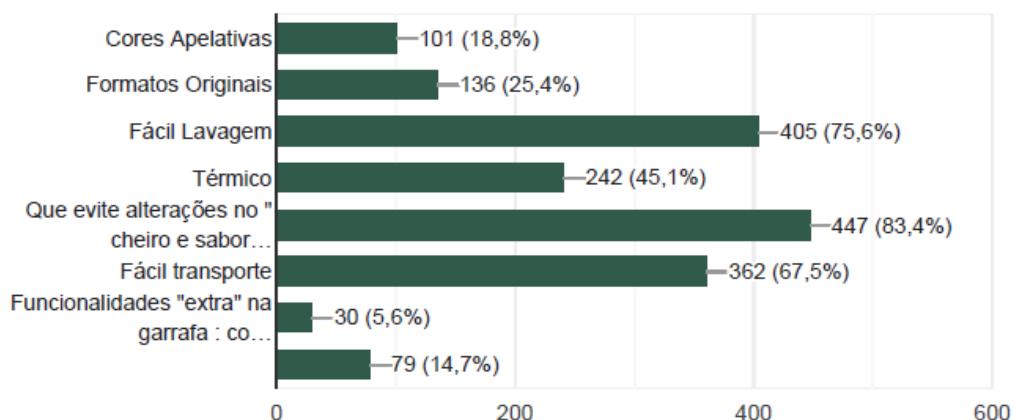


Figura 24 – Características relevantes da nova garrafa reutilizável

4 – SÍNTSE DOS REQUISITOS A ESPECIFICAR

Tendo como base de análise o inquérito disseminado junto da comunidade IPVC em dezembro de 2020, foram especificados um conjunto de requisitos a satisfazer pela estação de enchimento e pela garrafa reutilizável. De referir que os requisitos técnicos apurados mediante inquérito deverão ser compatibilizados com os requisitos económicos associados à produção industrial de ambos os produtos. De acordo com o Contrato de Parceria estabelecido, há restrição de custo associado fabricação tanto da estação de enchimento (9 unidades), como da garrafa reutilizável (600 unidades).

4.1 Estação de enchimento

Os principais requisitos a satisfazer pela estação de enchimento são os seguintes:

- Proporcionar água filtrada por um filtro de sedimentos, e por um filtro de carbono para controlo do sabor e do cheiro;
- Proporcionar um tratamento com recurso a radiação UV para efeitos de esterilização;
- Proporcionar água natural ou fresca, com ou sem gás, com um sabor, ou com um mineral;
- Possuir um design atrativo que convide à sua utilização;
- Ser de utilização fácil, preferencialmente sem botões;
- Dispor de um ecrã tátil que permita disponibilizar informação relativa ao consumo individual de plástico, por utilizador, e global, na academia IPVC, a par de indicadores relacionados com a redução da pegada de carbono.
- Possibilitar a sua integração no sistema de informação do IPVC.
- Dispor de leitor de etiqueta RFID incorporada na garrafa reutilizável, permitindo a associação entre o utilizador e a sua garrafa, bem com a sua utilização posterior sem recurso a dinheiro físico ou outra forma de pagamento eletrónico.
- Dispor de um sistema de cobrança de custo por cada enchimento disponibilizado, e de um sistema de monitorização do custo total relativo aos vários enchimentos efetuados.
- Permitir a gamificação do processo constituindo um veículo de competição entre escolas, e entre cursos, num processo que conduza à redução do plástico consumido, e consequentemente à redução da pegada de carbono.

4.2 Garrafa reutilizável

Os principais requisitos a satisfazer pela garrafa reutilizável são os seguintes:

- Ser um objeto de design que reforce o espírito académico e orgulho de pertença à academia IPVC;
- Constituir um objeto interativo que permita o diálogo com a estação de reenchimento e a sua integração no sistema de comunicação com o sistema de informação do IPVC.

- Ter incorporada uma etiqueta RFID (*radio frequency identification*) embutida ou “em pega” que facilite a sua associação a um potencial utilizador do IPVC, bem como a comunicação com a estação de enchimento.
- Dispor de um volume 0,50 l ou eventualmente de 0,75 l, de modo a permitir a portabilidade;
- Ser absolutamente estanque;
- Ser preferencialmente em alumínio, contudo não se encontra posta de parte a possibilidade de ser executada em PET reciclável (tereftalato de polietileno).

5– CONCLUSÕES

O contrato de parceria estabelecido entre Instituto Politécnico de Viana do Castelo, a Área Alto Minho, e o Comité do Mecanismo Financeiro criado pela Islândia, pelo Liechtenstein e pela Noruega e a Unidade de Gestão Nacional, representando a República Portuguesa, para o financiamento do Programa “Ambiente, Alterações Climáticas e Economia de Baixo Carbono” nas áreas de programa do Ambiente e Ecossistemas (PA11) e Atenuação e Adaptação das Alterações Climáticas (PA13), prevê que seja desenvolvido no âmbito da Atividade 1 do Projeto Refill H2O, um Caderno de Requisitos que permita sintetizar as principais características que servirão de base ao desenvolvimento da estação de enchimento e da garrafa sustentável, tendo como base de análise um inquérito submetido previamente à comunidade IPVC para avaliação das expectativas de alunos, docentes e funcionários relativamente à solução que se pretende desenvolver.

O presente documento consubstancia o desenvolvimento do referido entregável, ao qual se seguirá a produção industrial tanto da estação de reenchimento, como da garrafa reutilizável.

Viana do Castelo, fevereiro de 2021

António Curado

(Coordenador do Projeto Refill H₂O)