

DESAFIO SMART CITIES



BEATRIZ CARDOSO CUNHA

GABRIEL SOLER BELMONTE

HARYEL COSTA ASSENÇÃO

WESLEY DE SOUZA

FIAP

MBA ENGENHARIA DE SOFTWARE

SÃO PAULO, 09 janeiro 2021

INTRODUÇÃO

Podemos conceituar *Smart City* como a cidade que promove e permite intensa interação entre sua população, a tecnologia e os espaços públicos, incentivando seus habitantes tornarem-se *Smart People*, por meio da inovação, sustentabilidade e resiliência, em diversas áreas como meio ambiente, saúde, trânsito, educação, segurança, emprego, governança, entre outros.

Seis características são necessárias para classificar uma cidade em Smart City: Smart People, Smart Governance, Smart Environment, Smart Living, Smart Mobility e Smart Economy.

A participação da população é essencial para transformar uma cidade e sabemos que, no caso do Brasil, um grande desafio é aproximar as pessoas, especialmente da terceira idade, à tecnologia - fator essencial. Isso estimulará sua colaboração e criatividade para uma nova economia e nova participação política. Uma cidade resiliente usa a tecnologia para antecipar e resolver os riscos dos acidentes ambientais e de um dos maiores desafios da atualidade - a água potável. A internet 5G viabiliza a IOT e a IA com seus diversos sensores, devices e máquinas, o Big Data e Analytics, Visão Computacional, Blockchain e Criptografia com Hash MD5, garantindo autenticidade e segurança, além da adequação à LGPD- Lei Geral de Proteção de Dados.

Apresentamos a possibilidade de fazer um uso ótimo desses dados com os exemplos de tecnologias emergentes conectadas que podem ser utilizadas de diversas e inovadoras maneiras.

NOSSA SOLUÇÃO

Consideramos os principais desafios de Campos do Jordão - para desenhar nossa solução integrada. Esta cidade recebe um fluxo de 4,5 milhões de turistas anualmente, com uma população de cerca de 52.000 pessoas. Apesar de ser estância climática com diversas APA - área de preservação ambiental- não conta com a rede de serviços da capital e em muitos pontos não tem água potável, apesar da abundância de nascentes, que muitas vezes causam desabamentos. Também existem diversas represas com risco de inundações. Tampouco há coleta de lixo regular em vários bairros, muito menos seletiva. A segurança e o monitoramento de acidentes naturais é limitada por falta de contingente. Os turistas são em sua maioria das classes A e B, usuários de carros elétricos, com poucos pontos de recarga nas estradas. Por outro lado, vários bairros não contam com transporte público ou limitações de 2 ônibus diários. Essa mesma dificuldade de locomoção dos residentes limita o acesso aos postos de saúde e a possibilidade de realizarem uma atividade física regular, como promoção da saúde. A terceira idade é uma das grandes impactadas por essas diferenças e a que mais requer apoio educativo, muitos deles sem acesso a centros educativos presenciais. Em geral, a cultura política é básica, limitado o interesse ao período de eleições, sem conhecimento das atividades do prefeito e seus vereadores, muitas vezes eleitos por pequenos atos de assistencialismo. E uma produção rural em crescimento, buscada pelo seletivo público paulista, com demanda de produtos de qualidade e saudáveis.

Com esse objetivo apresentamos nossa solução de iniciar a transformação de uma típica cidade do interior de São Paulo, que convive com o rural e o urbano, com as grandes diferenças socioeconômicas entre os turistas e os residentes em uma Smart City, enfatizando o *smart living* e *smart environment* nesta fase inicial, pelos desafios levantados.

REQUISITOS

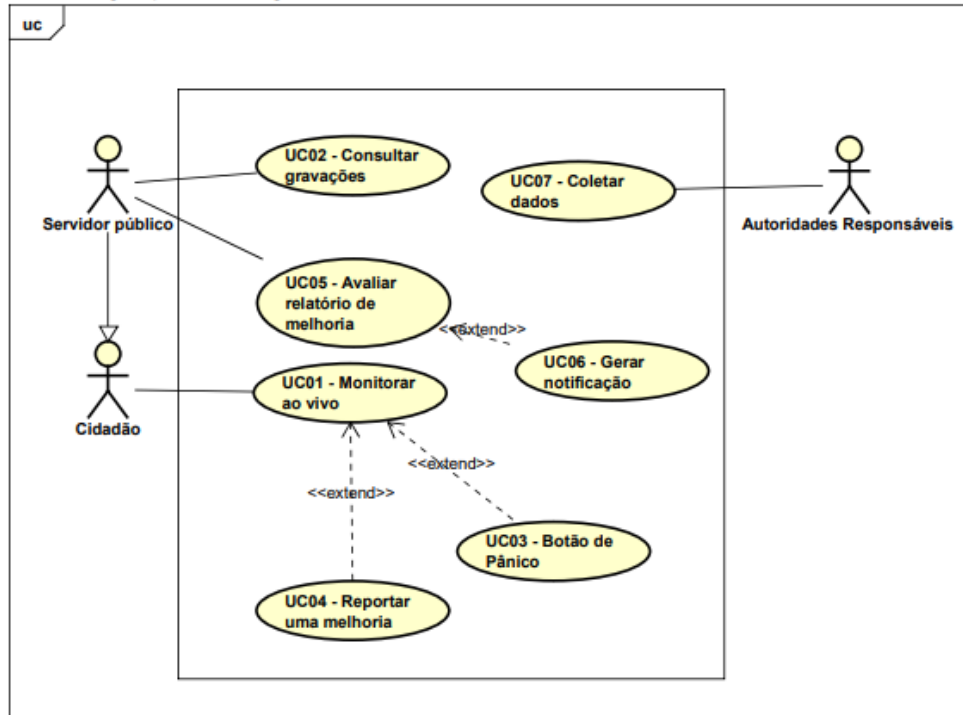
1. Sistema de segurança em vídeo integrado. - *Smart Living e Smart Governance*
2. Monitoração da qualidade da água - *Smart Environment*
3. Sistema público de atividades monitorados por sensores wearable devices - *Smart Living*
4. Sistema de transporte inteligente - *Smart Mobility*
5. Sistema de consulta médica nos postos públicos por vídeo - *Smart Living*
6. Sistema pneumático de coleta de lixo - *Smart Environment*
7. Sistema 5G de carregamento de veículos elétricos - *Smart Mobility*
8. Sistema educativo para terceira idade - *Smart People*
9. Sistema e-governance com vereadores - *Smart Governance*
10. Sistema de controle de agrícola - *Smart Environment*

1. Sistema de segurança em vídeo integrado

O objetivo desse sistema é monitorar as vias públicas integrando ações dos cidadãos, para promover maior qualidade de vida, resolvendo a limitação de contingente humano. As câmeras localizadas em diversos postes da cidade nunca exibem o rosto das pessoas (para proteger a privacidade), apenas a polícia (servidor público) pode receber a gravação com rosto. O cidadão, desde o seu dispositivo mobile, desktop, notebook ou smartphone pode monitorar uma determinada rua e se vir alguma situação de emergência pode apertar o botão de pânico, que envia a gravação para as autoridades responsáveis (polícia em caso de crime, bombeiros em caso de incêndio,...). O cidadão também pode enviar uma solicitação de melhoria com uma gravação da câmera, exibindo possíveis problemas como falta de iluminação e buracos nas ruas. O servidor público também é um cidadão e pode ter acesso às mesmas funcionalidades. Ele se diferencia em poder consultar gravações (ele consegue pesquisar o arquivo, mas não pode assistir) para auxiliar a polícia e avaliar o relatório dos cidadãos, mas não pode validar a sua própria melhoria. Caso uma melhoria seja aprovada ele gera uma notificação aos órgãos responsáveis daquela determinada situação, por exemplo, um cabo de energia elétrica cai e a companhia de eletricidade é acionada.

Atores:

- **Cidadão** - os residentes e os turistas, que além de ter acesso às gravações em tempo real podem reportar uma melhoria e ou acionar o botão de pânico em caso emergências.
- **Servidor público** - um tipo de cidadão que herda as funções e ademais pode consultar as gravações, avaliar o relatório reportado pelo cidadão e, em caso de validação, gerar uma notificação para os setores responsáveis.
- **Autoridades Responsáveis** - podendo ser a polícia, bombeiros, setor de obras públicas, companhias de eletricidade, etc. Coletam os dados do sistema conforme as notificações para encaminhar as ações necessárias.



Caso de uso: UC01 - Monitorar ao vivo

Ator: Cidadão

Objetivo: Permitir visualizar os vídeos em tempo real

Caso de uso: UC02 - Consultar gravações

Ator: Servidor público

Objetivo: Pesquisar uma gravação de um determinado local exibindo o rosto das pessoas para enviar a polícia.

Caso de uso: UC03 - Botão de Pânico

Ator secundário: Ação executada pelo sistema desencadeada pelo cidadão

Objetivo: Em caso de emergência enviar um alerta e notificação para as autoridades responsáveis, mostrando a câmera em questão em tempo real.

Caso de uso: UC04 - Reportar uma melhoria

Ator secundário: Ação executada pelo sistema desencadeada pelo cidadão

Objetivo: Enviar um relatório de uma determinada situação para o **Servidor público** avaliar, por exemplo, buracos na rua, falta de sinalização, etc.

Caso de uso: UC05 - Avaliar relatório de melhoria

Ator: Servidor público
Objetivo: Avaliar a melhoria enviada pelo Cidadão e determina se ela será aprovada ou não

Caso de uso: UC06 - Gerar notificação
Ator secundário: Ação executada pelo sistema desencadeada pelo Servidor público
Objetivo: Caso a melhoria seja aceita encaminha aos órgãos responsáveis

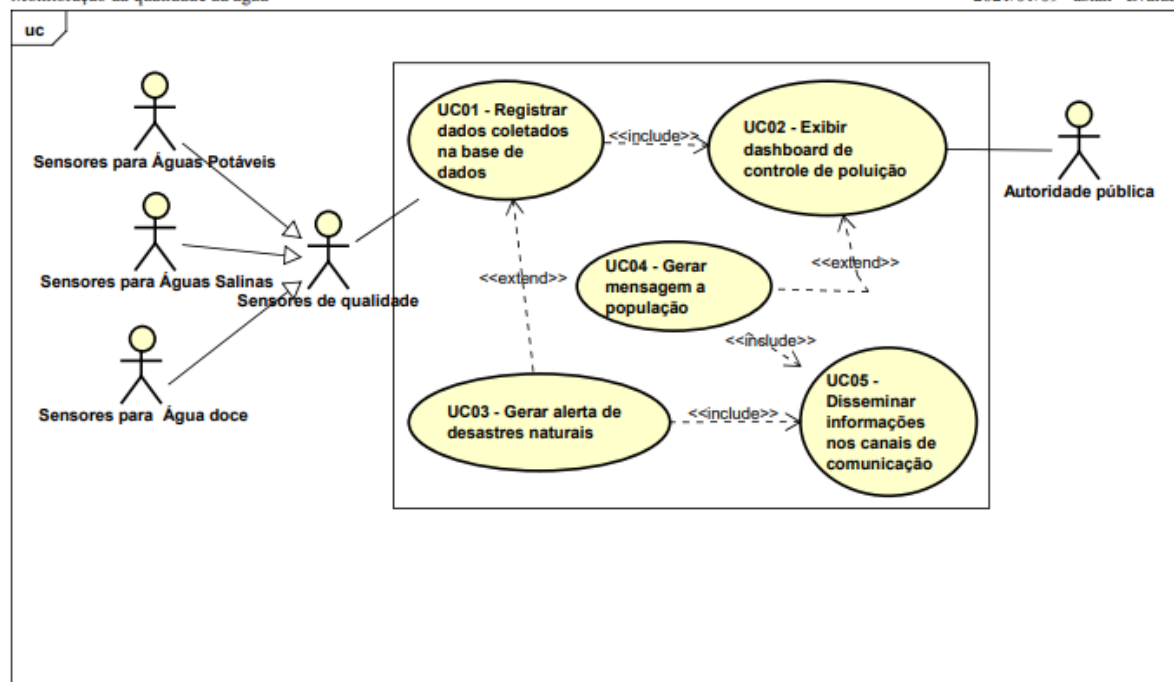
Caso de uso: UC07 - Coletar dados
Ator: Autoridades responsáveis
Objetivo: Coletar dos dados gerados nas notificações para as ações necessárias

2. Monitoração da qualidade da água

O objetivo desse sistema é monitorar a qualidade da água através da IOT, com diversos sensores que registram esses dados, que serão usados para gerar um dashboard às autoridades públicas competentes na intenção de melhorar as políticas públicas de combate à poluição das águas. Ao visualizar e interpretar esses dados, as autoridades públicas podem gerar uma mensagem à população de como está a qualidade das águas que em seguida será disseminado nos canais de comunicação. Os sensores de qualidade também podem gerar alertas de desastres naturais como secas, inundações, contaminações, entre outros desastres, os quais também serão usados pelas autoridades.

Atores:

- **Sensores de qualidade** - que podem ser sensores (IOT) águas potáveis, de águas salinas e de água doce, monitorando a qualidade da água em tempo real, fornecendo dados (Big Data e Analytics) conectados ao dashboard.
- **Autoridade pública** - diversos órgãos públicos, entre eles Defesa Civil, Departamento de Águas, que poderão visualizar o dashboard e com isso gerar mensagens, alertas à população por seus canais e usar os dados em políticas públicas.



Caso de uso: UC01 - Registrar dados coletados na base de dados

Ator secundário: Sensores de qualidade

Objetivo: Salvar os dados gerados pelos sensores nos bancos de dados do sistema

Caso de uso: UC02 - Exibir dashboard de controle de poluição

Ator: Autoridades de públicas

Objetivo: Mostrar de forma rápida e eficiente os dados coletados pelos sensores para auxiliar na tomada de decisão

Caso de uso: UC03 - Gerar alerta de desastres naturais

Ator secundário: Ação executada pelo sistema e desencadeada pelos sensores de qualidade

Objetivo: Alertar a todos de forma rápida e eficiente de um desastre natural iminente(Inundações,Secas...)

Caso de uso: UC04 - Gerar mensagem à população

Ator: Autoridades de públicas

Objetivo: Salvar o comunicado escrito pela autoridade pública na base de dados.

Caso de uso: UC05 - Disseminar informações nos canais de comunicação

Ator secundário: Ação executada pelo sistema e desencadeada pelas autoridades públicas ou

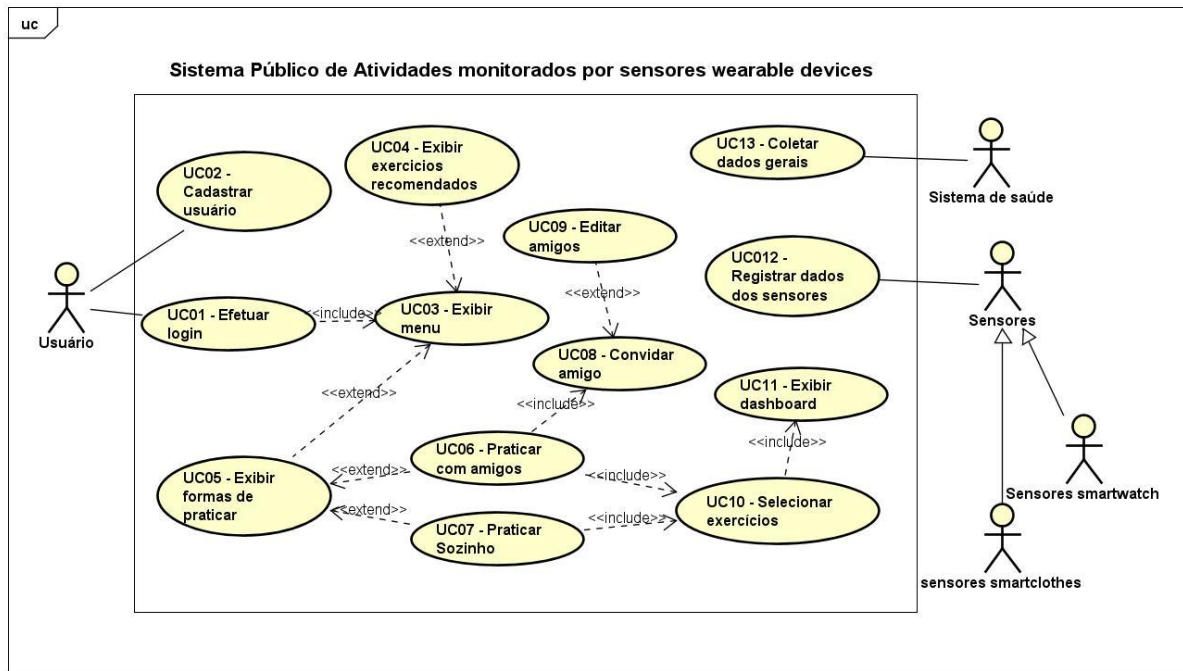
pelo próprio sistema.
Objetivo: Espalhar rapidamente o comunicado (Enviar e-mails, disparar alertas nos celulares, notificar jornais...)

3. Sistema Público de Atividades monitorados por sensores wearable devices

Este sistema tem por objetivo a promoção da saúde dos cidadãos sem a necessidade do deslocamento físico e a gerar dados que sirvam de apoio para as políticas públicas de saúde. O usuário pode logar ou cadastrar-se inicialmente no sistema, tendo acesso ao menu com as opções de exibir os exercícios recomendados de acordo com sua performance e nível atual e para escolher a forma de praticar: sozinho ou com amigos em tempo real. Se decide fazer com amigos convida os cadastrados no sistema e tem a opção de editá-los. Seleciona qual exercício quer praticar e verá no seu dashboard personalizado os dados enviados pelos sensores. Com o smartwatch obterá frequência cardíaca, taxa de oxigenação, de glicemia, calorias gastas, entre outros. Com a smart cloth o sensor embarcado nessa roupa inteligente é capaz de obter dados das fibras musculares ativadas, indicando se o grupo muscular que o exercício indica que deve ser trabalhado está de fato ocorrendo, dando um feedback ao usuário se deve corrigir seu movimento ou se está correto, prevenindo inclusive lesões. O sistema de saúde obtém dados do estado físico geral da população e do impacto dos exercícios em indicadores biológicos - e pode usar esses dados em diversas métricas, no seu sistema.

Atores:

- **Usuário** - qualquer pessoa cadastrada e com login válido.
- **Sensores** - dos wearables devices, como o smartwatch e smart clothes que se comunicam com o sistema fornecendo os dados e o sistema de saúde, que coleta dados gerais, nunca pessoais. O pré-requisito é que o usuário use algum dos wearables devices e esteja conectado.
- **Sistema de saúde** - órgãos públicos da saúde, na esfera federal, estadual e municipal, podem coletar os dados gerais para políticas públicas.



Caso de uso: UC01 – Efetuar login

Ator: Usuário

Objetivo: Permitir acesso ao sistema e suas funcionalidades, exibindo o menu.

Caso de uso: UC02 – Cadastrar usuário

Ator: Usuário

Objetivo: Efetuar o cadastro dos dados de novos usuários para liberar o acesso.

Caso de uso: UC03 – Exibir menu

Ator secundário: ação executada pelo sistema desencadeada pelo usuário

Objetivo: Exibir o menu com as duas opções: (1) Exercícios recomendados, (2) Formas de Praticar.

Caso de uso: UC04 – Exibir exercícios recomendados

Ator secundário: ação executada pelo sistema desencadeada pelo usuário

Objetivo: Permitir visualizar os exercícios recomendados para o usuário.

Caso de uso: UC05 – Exibir formas de praticar

Ator secundário: ação executada pelo sistema desencadeada pelo usuário

Objetivo: Permitir visualizar as duas formas de praticar: (1) Praticar com Amigos e (2) Praticar Sozinho.

Caso de uso: UC06 – Praticar com amigos

Ator secundário: ação executada pelo sistema desencadeada pelo usuário

Objetivo: Permitir selecionar praticar com amigos habilitando a função de convidar amigo.

Caso de uso: UC07 – Praticar Sozinho

Ator secundário: ação executada pelo sistema desencadeada pelo usuário

Objetivo: Permitir selecionar praticar sozinho.

Caso de uso: UC08 – Convidar amigo

Ator secundário: ação executada pelo sistema desencadeada pelo usuário

Objetivo: Permitir convidar amigos no mesmo sistema para realizarem o exercício juntos em tempo real.

Caso de uso: UC09 – Editar amigos

Ator secundário: ação executada pelo sistema desencadeada pelo usuário

Objetivo: Permitir editar amigos: manter, editar, incluir, excluir amigos.

Caso de uso: UC10 – Selecionar exercícios

Ator secundário: ação executada pelo sistema desencadeada pelo usuário

Objetivo: Selecionar exercícios para executá-los, de acordo com a opção anterior.

Caso de uso: UC11 – Exibir dashboard

Ator secundário: ação executada pelo sistema desencadeada pelo usuário

Objetivo: Visualizar dados de performance conforme dados coletados dos sensores.

Caso de uso: UC12 – Registrar dados dos sensores

Ator secundário: sensores do smartwatch e do smart clothes

Objetivo: Registrar dados dos sensores ativados dos usuários para alimentar o sistema com dados de desempenho.

Caso de uso: UC13 – Coletar dados gerais

Ator secundário: Sistema público de saúde
--

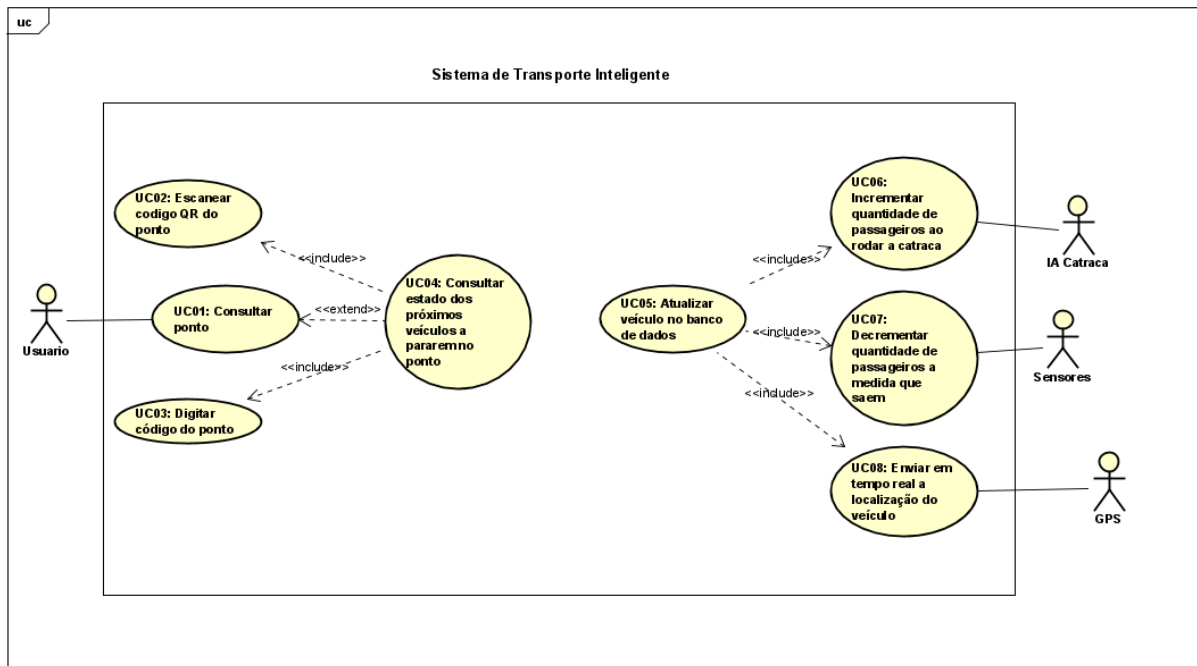
Objetivo: Permitir coleta de dados gerais para uso do sistema público de saúde.
--

4. Sistema de Transporte Inteligente

O objetivo deste sistema é permitir ao usuário consultar os veículos disponíveis no ponto, o estado dos próximos, através de QR Code ou código no ponto, com a quantidade de passageiros ingressados atualizada pelo IA Catraca, os sensores - IOT- atualizando os que se retiram e o GPS monitorando a localização exata do transportem que é mostrada para o usuário.

Atores:

- **Usuário** - usuário dos sistemas de transporte coletivos
- **IA Catraca** - sistema externo de inteligência artificial que incrementa a quantidade de passageiros no rolar da catraca.
- Sensores - sistema externo de IOT decrementa a quantidade dos passageiros à medida que saem do veículo.
- **GPS** - sistema externo de geolocalização atualizando a localização exata do veículo alimentando o sistema com este dado.



Caso de uso: UC01 – Consultar ponto

Ator: Usuário

Objetivo: Ao entrar no aplicativo, este permitirá escanear um código QR ou digitar o código de um ponto.

Caso de uso: UC02 – Escanear código QR do ponto

Ator: Usuário

Objetivo: Escanear o código QR do ponto de ônibus que o usuário está, redirecionando-o para a página contendo os próximos veículos a chegarem no ponto.

Caso de uso: UC03 – Digitar o código do ponto

Ator: Usuário

Objetivo: Digitar o código de qualquer ponto de ônibus, redirecionando-o para a página contendo os próximos veículos a chegarem no ponto.

Caso de uso: UC04 – Consultar estado dos próximos veículos a pararem no ponto

Ator: Usuário

Objetivo: Permitir ao usuário consultar o estado e localização dos veículos próximos ao ponto escolhido.

Caso de uso: UC05 – Atualizar veículo no banco de dados

Ator secundário: IA Catraca, sensores, GPS

Objetivo: Os atores atualizarão o banco de dados com os dados coletados.

Caso de uso: UC06 – Incrementar quantidade de passageiros ao rodar a catraca

Ator secundário: IA Catraca

Objetivo: Atualizar dados de quantidade de passageiros do veículo no banco de dados, disponibilizando-os para consulta.
--

Caso de uso: UC07 – Decrementar quantidade de passageiros a medida que saem
--

Atores secundário: Sensores

Objetivo: Atualizar dados de quantidade de passageiros do veículo no banco de dados, disponibilizando-os para consulta.
--

Caso de uso: UC08 – Enviar em tempo real a localização do veículo
--

Ator secundário: GPS

Objetivo: Atualizar dados de localização veículo em tempo real no banco de dados, disponibilizando-os para consulta.

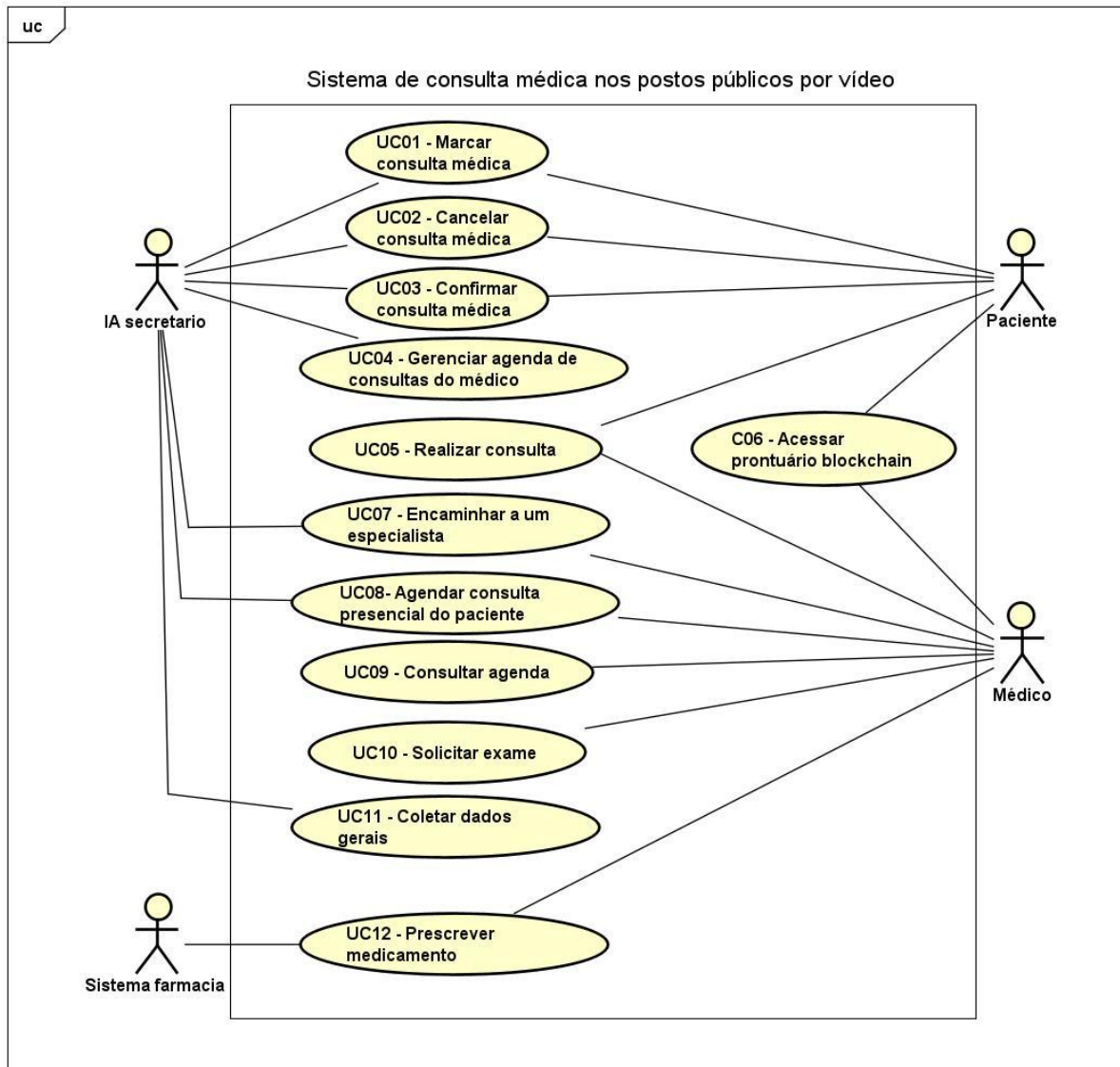
5. Sistema de consulta médica nos postos públicos por vídeo

Este sistema permite ao paciente marcar consulta médica por vídeo nos postos públicos, evitando o deslocamento, que para alguns bairros é tão dificultado nesta cidade. O paciente também pode cancelar ou confirmar a consulta. Por sua vez, o sistema externo IA Secretário gerencia toda a agenda, conforme as ações anteriores do paciente. Também possibilita ao médico, podendo estar em Home Office, acessar o prontuário por blockchain atrelado ao sistema, para a realização da consulta por vídeo com o paciente. Conforme o caso, encaminha a um especialista, solicita a visita presencial do paciente, solicita exame e naturalmente tem acesso a sua agenda. Viabiliza também a prescrição eletrônica de medicamentos que será enviada diretamente à farmácia pública ou da preferência do paciente, usando criptografia Hash MD5 embarcada no sistema para garantir autenticidade. A farmácia tem a opção de enviar o medicamento à domicílio, gerando um diferencial. O IA Secretário registra as ações solicitadas pelo médico para disponibilizá-las a outros sistemas. Ademais coleta dados gerais estatísticos, Digital Analytics, para ser usado em futuras políticas públicas.

Atores:

- **Paciente** - pode realizar sua consulta médica sem deslocamento físico e obter o que foi solicitado pelo médico de forma imediata, sem precisar autorizações adicionais. Fornece sua chave blockchain para ter controle dos dados pessoais do seu prontuário.

- **Médico** - realiza a consulta dos pacientes em home office, acessa o prontuário em segurança por Blockchain, sem problemas com a LGPD, solicita exames, faz encaminhamentos e prescreve e-receitas criptografadas facilmente.
- **IA Secretário** - sistema externo por meio de IA, que gerencia todo o atendimento e pode coletar dados gerais que podem ser usados por outros sistemas para políticas públicas de saúde e administração pública.
- **Sistema Farmácia** - recebe as prescrições eletrônicas com segurança e autenticidade por criptografia MD5, podendo agilizar sua administração e estoques, seja no sistema público de saúde ou nas farmácias particulares. Como diferencial, podem oferecer delivery para que os pacientes as escolham.



Caso de uso: UC01 - Marcar consulta médica

Ator e ator secundário: Paciente e sistema externo do IA secretário

Objetivo: Permitir ao paciente marcar consulta médica e ao AI secretário agendar a consulta.

Caso de uso: UC02 - Cancelar consulta médica

Ator e ator secundário: Paciente e sistema externo do IA secretário

Objetivo: Permitir ao paciente e ao IA secretário cancelar a consulta médica.

Caso de uso: UC03 - Confirmar consulta médica

Ator e ator secundário: Paciente e sistema externo do IA secretário

Objetivo: Permitir ao paciente e ao IA secretário confirmar consulta médica.

Caso de uso: UC04 - Gerenciar agenda de consultas do médico

Ator secundário: sistema externo do IA secretário

Objetivo: Gerenciar as consultas conforme as ações executadas dos pacientes

Caso de uso: UC05 - Realizar consulta

Atores: Paciente e Médico

Objetivo: Permitir a realização da consulta por vídeo entre o paciente e o médico

Caso de uso: UC06 - Acessar prontuário blockchain

Atores: Médico e Paciente

Objetivo: Permitir o acesso e uso dos dados do prontuário do paciente pelo médico, através do intercâmbio das chaves blockchain.

Caso de uso: UC07 - Encaminhar a um especialista

Ator e ator secundário: Médico e sistema externo do IA secretário

Objetivo: Permitir ao médico encaminhar o paciente para um especialista e ao sistema AI secretário gerenciar este encaminhamento.

Caso de uso: UC08 - Agendar consulta presencial do paciente

Ator e ator secundário: Médico e sistema externo do IA secretário

Objetivo: Permitir ao médico agendar consulta presencial do paciente e ao AI secretário gerenciar este agendamento.

Caso de uso: UC09 - Consultar agenda

Ator: Médico
Objetivo: Permitir ao médico consultar sua agenda

Caso de uso: UC10 - Solicitar exame
Ator: Médico
Objetivo: Permitir ao médico solicitar exames para o paciente.

Caso de uso: UC11 - Coletar dados gerais
Ator secundário: IA secretário
Objetivo: Permitir que o IA secretário colete dados gerais do sistema para diversos fins de políticas públicas de saúde.

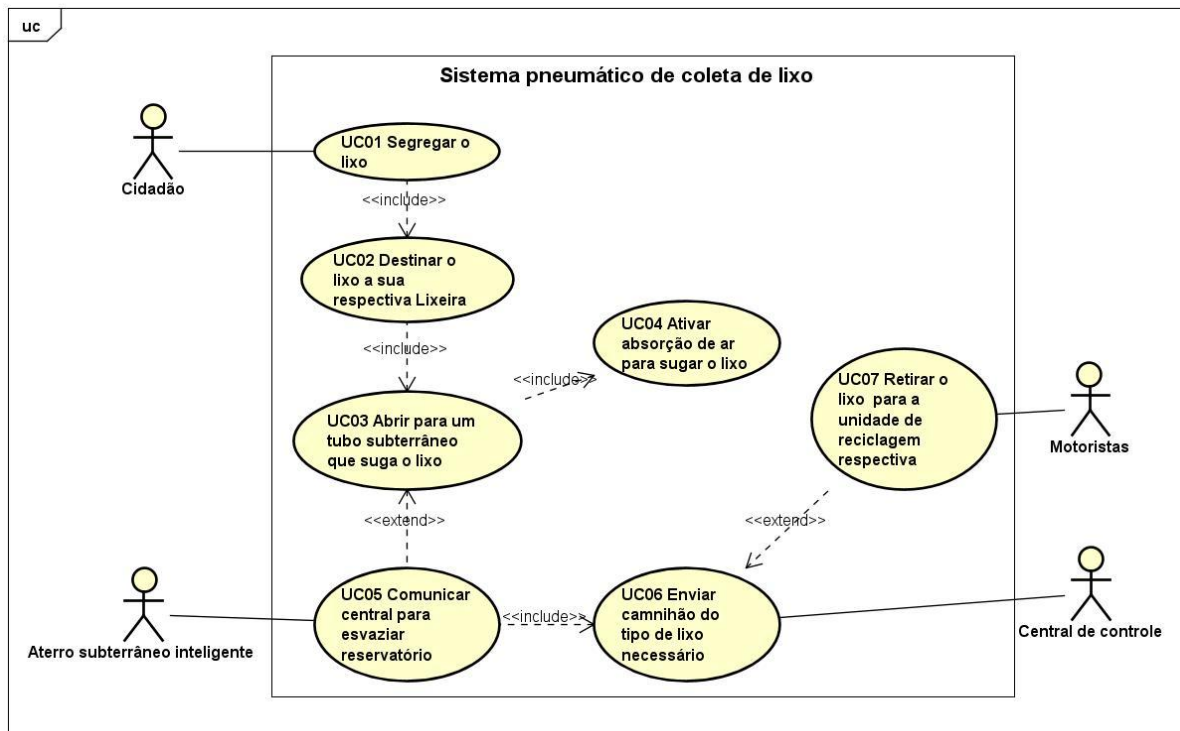
Caso de uso: UC12 - Prescrever medicamento
Ator e ator secundário: Médico, sistema da farmácia e ação executada pelo sistema desencadeada pelo usuário.
Objetivo: Permitir que o médico prescreva receitas eletrônicas já com criptografia Hash MD5 em embarcada no sistema, garantindo a autenticidade e que o sistema da farmácia receba e acesse a prescrição.

6. Sistema pneumático de coleta de lixo

Este requisito soluciona o problema da coleta irregular de lixo e da falta de coleta seletiva pelo acesso dificultado em vários pontos da cidade. É um sistema pneumático automático que permite a segregação do lixo, destinando-o para sua respectiva lixeira. Através da abertura de tubos subterrâneos destina o lixo para os aterros sanitários correspondentes, executada pelo usuário. O sistema de aterro subterrâneo comunica automaticamente à central requisitando esvaziar o reservatório. Para isso, caminhões são destinados ao aterro que fez a requisição, gerenciado pela central de controle. Finalmente o motorista leva o lixo já processado para a unidade de reciclagem final.

Atores:

- **Cidadão** - pessoa que segrega o lixo
- **Aterro subterrâneo inteligente** - sistema externo para comunicação automática com a central de controle
- **Central de controle** - sistema externo que controla o envio do caminhão certo.
- **Motoristas** - motoristas da coleta pública de lixo que transportam o lixo do aterro subterrâneo para a unidade de reciclagem respectiva.



Caso de uso: UC01 – Segregar o lixo

Ator: Cidadão

Objetivo: Segregar o lixo nos diferentes tipos sólidos para correta destinação.

Caso de uso: UC02 – Destinar o Lixo a sua respectiva Lixeira

Ator: Cidadão

Objetivo: Destinar o lixo segregado para a lixeira correta.

Caso de uso: UC03 – Abrir para um tubo subterrâneo que suga o lixo

Ator secundário: ação executada pelo sistema desencadeada pelo usuário

Objetivo: Abrir o fundo falso para que o lixo caia no escoamento pneumático subterrâneo.

Caso de uso: UC04 – Ativar absorção do ar para sugar o lixo

Ator secundário: ação executada pelo sistema desencadeada pelo usuário

Objetivo: Ativar mecanismo de absorção de ar para impulsionar o lixo para o aterro.

Caso de uso: UC05 – Comunicar central para esvaziar reservatório
Ator: Aterro subterrâneo inteligente
Objetivo: Identificar que está em capacidade próxima ao máximo e comunicar a central para limpeza do aterro.

Caso de uso: UC06 – Enviar caminhão do tipo de lixo necessário
Ator: Central de controle
Objetivo: Enviar caminhões de coleta para os aterros.

Caso de uso: UC07 – Retirar o lixo para a unidade de reciclagem respectiva
Ator: Motorista
Objetivo: Coletar o lixo dos aterros inteligentes e destiná-los à reciclagem em suas respectivas plantas.

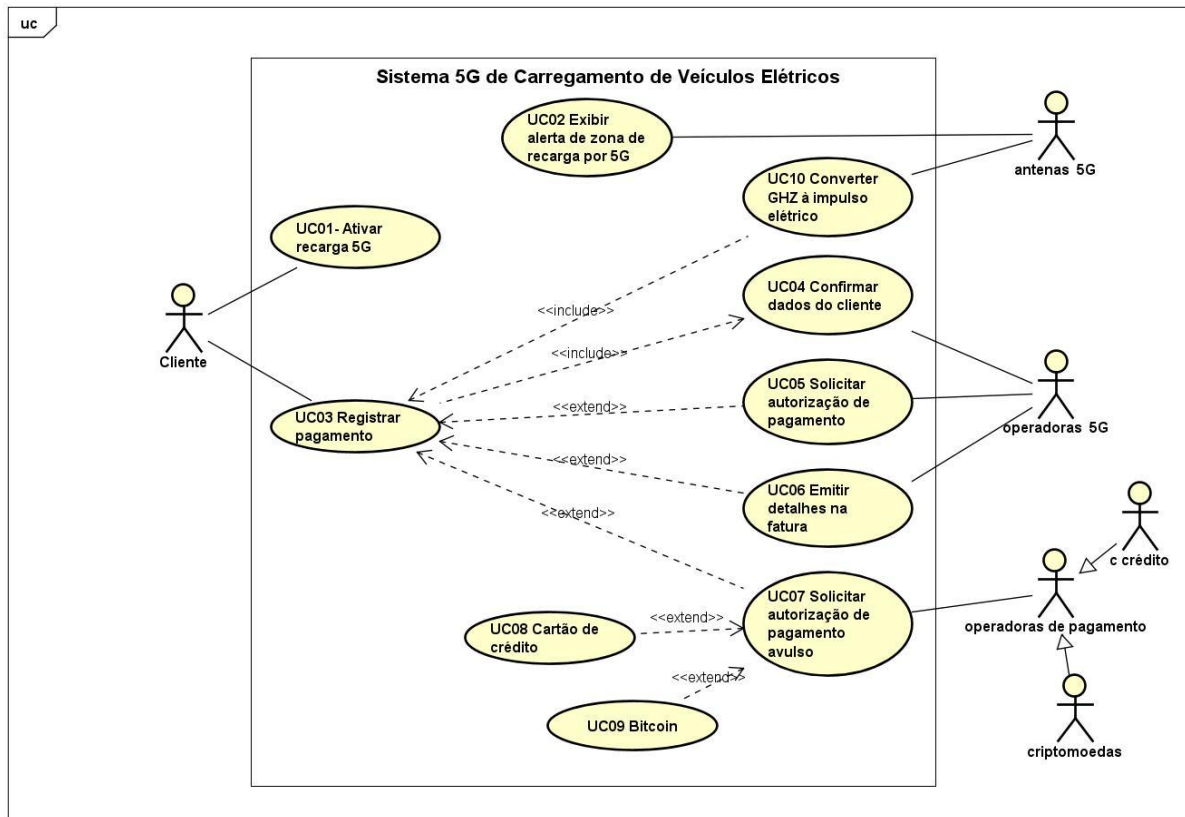
7. Sistema 5G de carregamento de veículos elétricos

Uma dor dos motoristas de carros elétricos é encontrar pontos de carregamento e a baixa autonomia dos modelos atuais. Considerando que no circuito RIo-São Paulo-Sul de Minas - Campos do Jordão há pouquíssimos pontos de recarga e o pouco prático que são os modelos atuais - físicos - apresentamos o sistema 5G de recarga, capaz de converter o sinal de radiofrequência 5G e por meio de um dispositivo adicionado no carro, em impulso elétrico, realizando a recarga em qualquer zona com sinal 5G - non-stop. Antenas 5G emitem o sinal de zona de recarga para o sistema. Este requisito baixa os custos de implantação de pontos físicos, fornece um novo modelo de negócios para as operadoras de 5G e as motiva a instalar suas antenas em mais locais, beneficiando as comunicações de toda a população circundante. O motorista pode efetuar o pagamento no sistema, escolhendo crédito ou bitcoin ou bem ter uma assinatura com a operadora de sua preferência, que inclua pacotes de recarga na mensalidade. Registrado o pagamento a conversão é realizada e a recarga executada.

Atores:

- **Cliente** - proprietários de carros elétricos que podem ativar a recarga 5G em zonas habilitadas sem parada e escolher a forma de pagamento - avulso ou por mensalidade com sua operadora de 5G de preferência. Recebe os dados do pagamento com praticidade.
- **Antenas 5G** - antenas instaladas nas ruas e estradas das mais diversas operadoras de comunicação, que emitem o sinal exibindo no sistema o alerta de zona de recarga por 5G.
- **Operadoras 5G** - seja da Vivo, Claro, Tim, Oi e outras, ofertam o sinal 5G para conversão a impulso elétrico sem paradas, confirmando o dado do cliente, recebendo a solicitação de pagamento e emitindo os detalhes na fatura mensal do seu cliente.

- **Operadoras de pagamento** - sejam operadoras de cartão de crédito ou de criptomoedas podem receber a solicitação de pagamento avulso da recarga diretamente do sistema, também non-stop e enviar os comprovantes do mesmo ao cliente, se solicitado.



Caso de uso: UC01 – Ativar Recarga 5G

Ator: Cliente

Objetivo: Iniciar o processo de recarga elétrica.

Caso de uso: UC02 – Exibir alerta de zona de recarga por 5G

Ator secundário: Sistema e Antenas 5G

Objetivo: Exibir o alerta no sistema, indicando que o veículo está em zona de recarga por 5G.

Caso de uso: UC03 – Registrar pagamento

Ator: Cliente

Objetivo: Registrar o pagamento da recarga.

Caso de uso: UC04 – Confirmar dados do cliente

Ator secundário: ação executada pelo sistema desencadeada pelo usuário e Operadora 5G.

Objetivo: O sistema requisita a confirmação de dados do usuário à Operadora, se acionada a recarga por 5G. A operadora 5G confirma os dados para liberar ou negar a recarga.

Caso de uso: UC05 – Solicitar autorização de pagamento

Ator secundário: ação executada pelo sistema desencadeada pelo usuário e Operadora 5G

Objetivo: Solicitar a autorização para a recarga junto à operadora do usuário e a Operadora 5G autoriza ou nega a recarga.

Caso de uso: UC06 – Emitir detalhes na fatura

Ator secundário: ação executada pelo sistema desencadeada pelo usuário e Operadora 5G.

Objetivo: O sistema solicita emitir os dados de pagamento na mensalidade e a operadora 5G emite o detalhe para o cliente.

Caso de uso: UC07 – Solicitar autorização de pagamento avulso

Ator secundário: ação executada pelo sistema desencadeada pelo usuário e Operadoras de pagamento

Objetivo: Solicitar autorização de pagamento à operadora, para os pagamentos avulsos.

Caso de uso: UC08 – Cartão de crédito

Ator secundário: ação executada pelo sistema desencadeada pelo usuário e Operadora de cartão de crédito

Objetivo: Solicitar a autorização do pagamento com cartão de crédito.

Caso de uso: UC09 – Bitcoin

Ator secundário: ação executada pelo sistema desencadeada pelo usuário e Operadora de criptomoedas

Objetivo: Solicitar a autorização do pagamento com bitcoin.

Caso de uso: UC10 – Converter GHZ em impulso elétrico

Ator secundário: Antenas de 5G

Objetivo: Após registrado e efetuado o pagamento realizar a conversão do GHZ a impulso elétrico, completando a recarga elétrica.

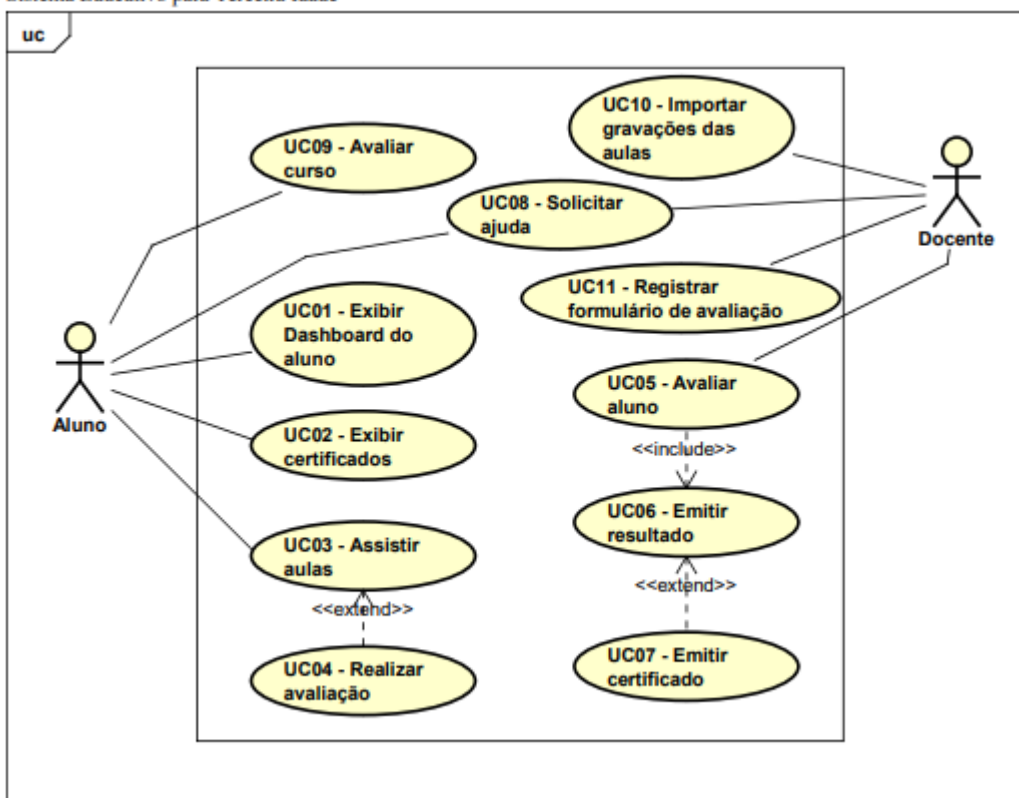
8. Sistema Educativo para Terceira Idade

O principal objetivo desse sistema educativo é ajudar o aluno que está na melhor idade a ter contato com o básico da tecnologia e realizar tarefas simples usando o celular. Isso vai permitir ao usuário ter autonomia e quebrar barreiras mentais à medida que ele evolui nas aulas e no conhecimento adquirido. Esse sistema é de extrema importância para ajudar a engajar esses usuários também nas outras soluções que a Smart City propõe.

Atores:

- **Cliente** - Usuário com idade acima de 60 anos.
- **Docente** - Voluntários; Alunos de Universidades; Professores de escolas ou Universidades.

Sistema Educativo para Terceira Idade



Caso de uso: UC01 - Exibir área do aluno

Ator: Aluno

Objetivo: Área do aluno com visual intuitivo e simples para mostrar os caminhos de aprendizado e a evolução do usuário dentro da plataforma.

Caso de uso: UC02 – Exibir certificados

Ator: Aluno

Objetivo: Área mostrando a evolução do aluno com um dashboard contendo os seus certificados e suas estatísticas.

Caso de uso: UC03 - Assistir aulas

Ator: Aluno

Objetivo: Exibir vídeos educativos para ensinar o aluno.

Caso de uso: UC04 - Realizar avaliação

Ator: Aluno

Objetivo: Permitir que o aluno realize o questionário da plataforma de ensino que contempla diversos exercícios que ajudam o aluno a gravar o que foi aprendido nas aulas e reter conhecimento.

Caso de uso: UC05 – Avaliar aluno

Ator: Docente

Objetivo: Permitir que a avaliação do aluno seja corrigida pelo docente

Caso de uso: UC06 – Emitir resultado

Ator secundário: ação executada pelo sistema desencadeada pelo docente

Objetivo: Emitir o resultado da avaliação ao usuário.

Caso de uso: UC07 – Emitir certificado

Ator: Ação executada pelo sistema desencadeada pelo docente

Objetivo: Caso o aluno seja aprovado gera o certificado e as estatísticas

Caso de uso: UC08 – Solicitar ajuda

Ator: Aluno, Docente

Objetivo: Fazer que a solicitação do aluno chegue ao docente de modo intuitivo e eficaz

Caso de uso: UC09 – Avaliar curso

Ator: Aluno
Objetivo: Permitir que o aluno avalie o curso para melhorar a plataforma, como por exemplo se as atividades são difíceis de entender.

Caso de uso: UC10 – Importar gravações das aulas
Ator: Docente
Objetivo: Permitir que as gravações das vídeo-aulas sejam salvas na plataforma para os alunos assistirem.

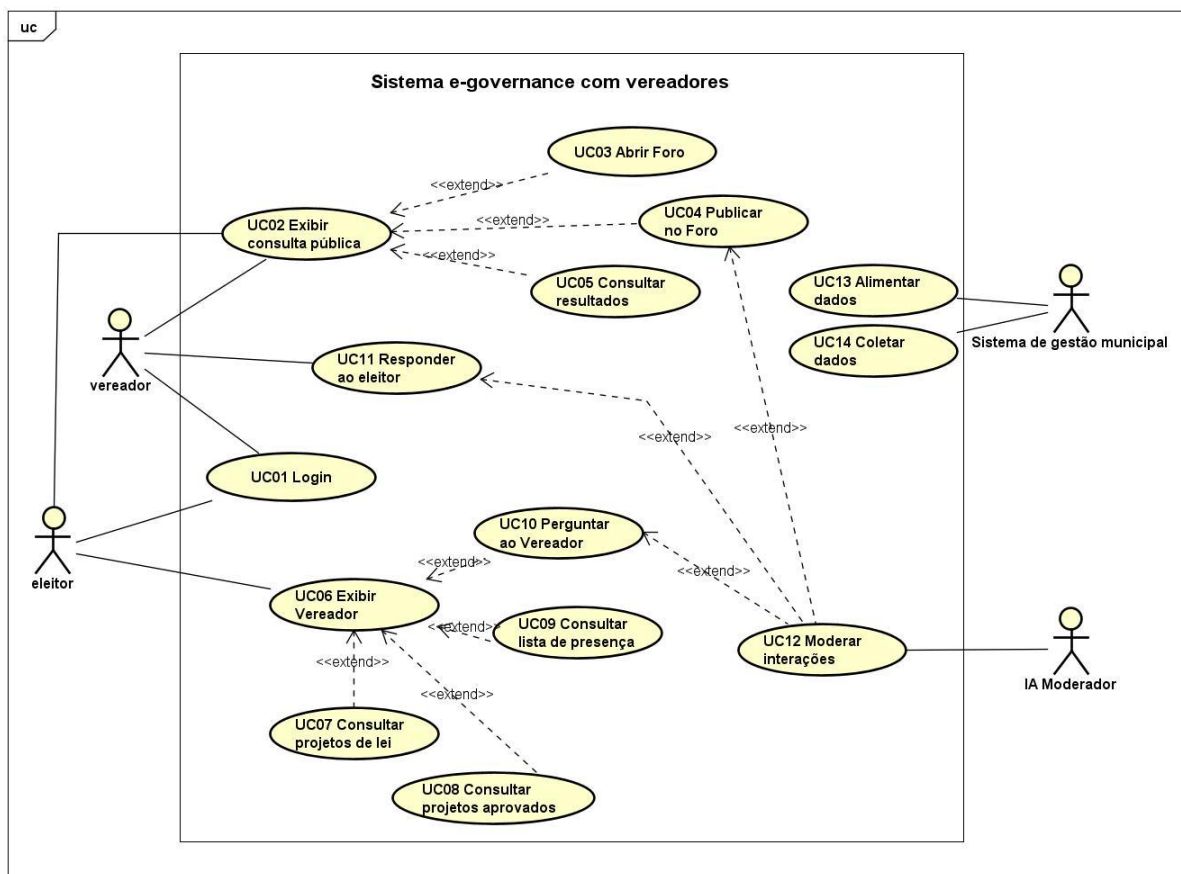
Caso de uso: UC11 – Registrar formulário de avaliação
Ator: Docente
Objetivo: Permitir que o docente formule as questões que têm por base os vídeos gravados e o conhecimento que se quer reter no aluno.

9. Sistema e-governance com vereadores

Este sistema busca solucionar a pouca participação e cultura política na cidade, onde eleitores se deixam levar pelo assistencialismo com intenção de angariar votos. Seu objetivo é permitir que o eleitor acesse as consultas públicas, abrindo e publicando em foros, consultando os resultados dessas consultas, promovendo sua participação. Também pode escolher um vereador e consultar projetos de lei de sua autoria, quais foram aprovados por ele, a lista de presença no ano, perguntar temas de seus interesse e obter as respostas do seu vereador. O vereador a sua vez também pode acessar as consultas públicas, abrir e publicar em foros, consultar resultados e responder diretamente a seus eleitores. As interações do Foro e das Perguntas e Respostas são moderadas pelo sistema IA Moderador. O Sistema de gestão municipal alimenta com os dados das atividades dos vereadores nas sessões e coleta os dados gerais para análise de dados, fazendo uso do Big Data.

Atores:

- **Eleitor** - eleitor cadastrado interessado em interagir diretamente com seu vereador e participar das consultas públicas, podendo abrir foros de seus interesse, interagindo com os demais eleitores também.
- **Vereador** - vereador cadastrado no sistema conforme vigência do mandato.
- **IA Moderador** - sistema externo de inteligência artificial moderando as interações conforme palavras escritas
- **Sistema de gestão municipal** - sistema externo da câmara municipal alimentando com dados das atividades dos vereadores e coletando dados gerais do sistema para acesso interno.



Caso de uso: UC01 – Login

Atores: Eleitor e Vereador

Objetivo: Permitir que o eleitor cadastrado e o vereador com mandato ativo tenham acesso às funções do seu nível.

Caso de uso: UC02 – Exibir consulta pública

Atores: Eleitor e Vereador

Objetivo: Permitir que o eleitor cadastrado e o vereador com mandato ativo acessem as consultas públicas disponíveis.

Caso de uso: UC03 – Abrir Foro

Ator secundário: Ação executada pelo sistema desencadeada pelo Eleitor e Vereador

Objetivo: Permitir que o eleitor cadastrado e o vereador com mandato ativo abram tópicos de foro

Caso de uso: UC04 – Publicar no Foro

Atores secundários: Ação executada pelo sistema desencadeada pelo Eleitor e Vereador e IA Moderador

Objetivo: Permitir que o eleitor cadastrado e o vereador com mandato ativo publiquem no foro, com as funções embarcadas de editar, salvar, excluir, etc. E se necessário o IA Moderador modera essa interação.

Caso de uso: UC05 – Consultar resultados

Ator secundário: Ação executada pelo sistema desencadeada pelo Eleitor e Vereador

Objetivo: Permitir que o eleitor cadastrado e o vereador com mandato ativo consultem os resultados das consultas públicas.

Caso de uso: UC06 – Exibir Vereador

Atores: Eleitor

Objetivo: Permitir que o eleitor cadastrado possa acessar todos os vereadores disponíveis e selecionem um desejado.

Caso de uso: UC07 – Consultar projetos de lei

Ator secundário: Ação executada pelo sistema desencadeada pelo eleitor

Objetivo: Permitir que o eleitor cadastrado consulte os projetos de lei da autoria do vereador visíveis no sistema.

Caso de uso: UC08 – Consultar projetos aprovados

Ator secundário: Ação executada pelo sistema desencadeada pelo eleitor

Objetivo: Permitir que o eleitor cadastrado consulte os projetos aprovados pelo vereador selecionado.

Caso de uso: UC09 – Consultar lista de presença

Ator secundário: Ação executada pelo sistema desencadeada pelo eleitor

Objetivo: Permitir que o eleitor cadastrado consulte a presença do vereador selecionado nas sessões da câmara. Esse dado vem do Sistema de gestão municipal.

Caso de uso: UC10 – Perguntar ao Vereador

Atores secundários: Ação executada pelo sistema desencadeada pelo eleitor e IA Moderador

Objetivo: Permitir que o eleitor cadastrado realize perguntas diretas para o vereador selecionado. Se necessário o IA Moderador modera a interação

Caso de uso: UC11 – Responder ao eleitor

Ator e ator secundário: Vereador e IA Moderador
--

Objetivo: Permitir que o vereador com mandato ativo responda às perguntas feitas pelo eleitor. E se necessário o IA Moderador modera a interação.
--

Caso de uso: UC12 – Moderar Interações

Ator secundário: IA Moderador

Objetivo: Moderar as interações realizadas no sistema no Foro e nas perguntas dos eleitores e respostas dos vereadores, baseado em IA de análise das palavras usadas.
--

Caso de uso: UC13 – Alimentar dados
--

Ator secundário: Sistema de gestão municipal

Objetivo: Permitir que o sistema externo de gestão municipal alimente o sistema com dados das sessões da câmara municipal.

Caso de uso: UC14 – Coletar dados
--

Ator secundário: Sistema de gestão municipal

Objetivo: Permitir que o sistema externo de gestão municipal colete dados gerais gerados no sistema.

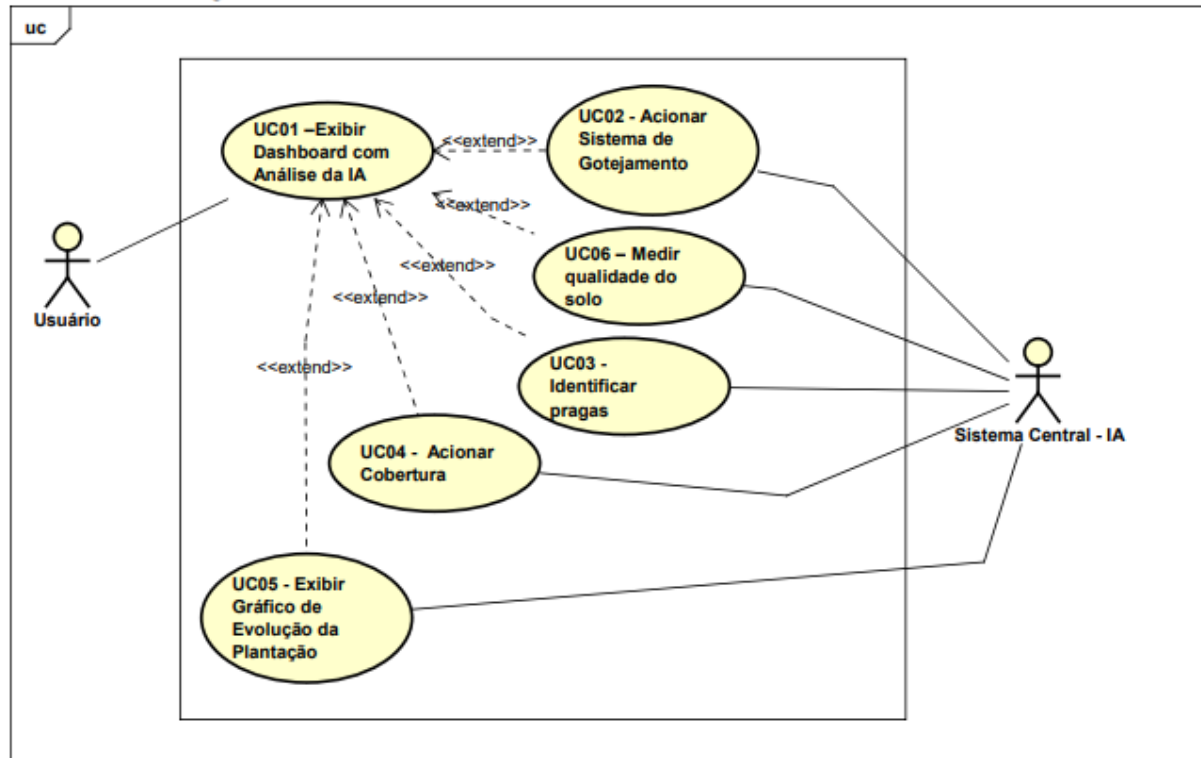
10. Sistema de controle de agrícola

O principal objetivo desse sistema é dar autonomia ao agricultor e fornecer dados já interpretados pela Inteligência Artificial(IA) e o IOT dos diversos sensores com a finalidade de aumentar a produtividade, evitar o uso de agrotóxicos e conseguir ter uma projeção mais assertiva da produção final.

Atores:

- **Cliente** - Agricultor.
- **Sistema Central - IA** - Sistema interligado com os sensores da plantação e com Inteligência Artificial para interpretar os dados coletados e tomar as decisões com base no julgamento padronizado.
- **Drone** - Auxilia nas principais atividades de cuidado da cultura com a identificação e controle de pragas, e com o crescimento da mesma.
- **Sensores de Umidade de Solo** - Sensor que fornece informações precisas quanto a umidade do solo, dando insumo para o acionamento do sistema de gotejamento.

- **Sensor Radiação** - Medida de radiação que interpretado pela IA pode acionar ou não a proteção contra radiação intensa.
- **Sensor de Salinidade** - Identifica a presença de íons no solo o que fornece dados que são interpretados pela IA dando base para a modificação ou não do solo através de aditivos.



Caso de uso: UC01 – Exibir Dashboard com Análise da IA

Ator: Usuário

Objetivo: Permitir que o usuário tenha acesso às principais análises feitas pela IA em relação ao que foi estimulado a ela pelas informações coletadas pelos sensores e pelo Drone. Permitir ações por parte do usuário como sobrevoo do drone, ligar o sistema de gotejamento, e acionar cobertura contra Radiação intensa, se o usuário julgar necessário.

Caso de uso: UC02 – Acionar Sistema de Gotejamento

Ator secundário: Ação executada pelo sistema desencadeada pelo usuário

Objetivo: Tendo como dados base a cultura que se está cultivando, a IA pode acionar o sistema de gotejamento em reflexo aos sensores de radiação e umidade do solo.

Caso de uso: UC03 – Identificar pragas

Ator secundário: Ação executada pelo sistema desencadeada pelo usuário

Objetivo: Fazendo análises comparativas de imagens a IA pode identificar a presença de pragas e emitir alerta ao usuário e, usando o drone, passa o controle de praga julgado necessário.

Caso de uso: UC04 – Acionar Cobertura

Ator secundário: Ação executada pelo sistema desencadeada pelo usuário

Objetivo: Fazendo a análise do sensor de radiação, julgando necessária a IA pode acionar uma cobertura que proteja a cultura contra o calor abrasivo.

Caso de uso: UC05 – Exibir Gráfico de Evolução da Plantação

Ator secundário: Ação executada pelo sistema desencadeada pelo usuário

Objetivo: A IA faz uma análise periódica da plantação de mostra a evolução da cultura ao longo do tempo.

Caso de uso: UC06 – Medir qualidade do solo

Ator secundário: Ação executada pelo sistema desencadeada pelo usuário

Objetivo: Pela salinidade consegue-se medir a quantidade de íons no solo. Medida importante para entender a real necessidade da planta quanto a componentes nutricionais.