

FAMIG – FACULDADE MINAS GERAIS
SILÉSIO SANTOS PEREIRA

MEIA: MONITORAMENTO ELETRÔNICO
POR INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Belo Horizonte

2020

SILÉSIO SANTOS PEREIRA

**MEIA: MONITORAMENTO ELETRÔNICO
POR INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL**

Projeto de Pesquisa apresentado ao Prof. Carlos Henrique Passos Mairink como requisito parcial para aprovação na Disciplina Trabalho de Conclusão de Curso.

Belo Horizonte

2020

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 4 |
| 2 JUSTIFICATIVA..... | 9 |
| 3 PROBLEMA / SOLUÇÃO PROPOSTA PELO PROJETO | 11 |
| 4 HIPÓTESES OU PRESSUPOSTOS..... | 11 |
| 5 OBJETIVOS | 16 |
| 5.1 Objetivo Geral..... | 16 |
| 5.2 Objetivos específicos..... | 16 |
| 6 METAS | 16 |
| 7 VANTAGENS COMPETITIVAS..... | 17 |
| 8 ESCOPO DO PRODUTO / PROJETO | 17 |
| 8.1 Escopo do Produto | 17 |
| 8.2 Escopo do Projeto..... | 17 |
| 9 PREMISSAS / RESTRIÇÕES..... | 18 |
| 10 METODOLOGIA..... | 18 |
| 11 ORGANIZAÇÃO DO PROJETO..... | 19 |
| 12 EQUIPE..... | 21 |
| 13 ENTREGAS E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO | 22 |
| 14 LISTA DE RISCOS..... | 23 |
| 15 FONTES DE RECURSOS FINANCEIROS..... | 23 |
| 16 RELAÇÃO DOS RECURSOS NECESSÁRIOS..... | 24 |
| 17 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO | 25 |
| 18 FLUXO DE CAIXA | 26 |
| 19 LICENCIAMENTO DA TECNOLOGIA | 27 |
| 20 ANÁLISE DE VIABILIDADE | 27 |
| REFERÊNCIAS..... | 28 |

1 INTRODUÇÃO

A ideia de um aparelho para monitoração eletrônica surgiu quando um pesquisador de nome Ralph K. Schwizgebel assistiu ao musical West Side Story de 1961. A história do filme relatava o romance de um antigo líder da gangue “Jets”, formada por brancos anglo-saxônicos, e Maria, irmã do líder da gangue rival, os “Sharks”, formada por imigrantes porto-riquenhos. O amor do casal crescia entre a disputa das duas gangues. Porém, Maria tinha um pretendente escolhido pelo irmão, Chino, o favorito para se casar com ela, entretanto, quando Chino descobre a rejeição de Maria e o romance dela com o seu rival, ele decide colocar fim ao romance e assassinar Tony com um tiro (AZEVEDO E SOUZA, Bernardo de, 2014).

O final trágico do filme deixa Ralph inconformado, então ele imagina que o filme poderia ter outro desfecho se Tony tivesse algo que pudesse avisá-lo do perigo iminente. Segundo ele, era necessário desenvolver um sistema de comunicação que possibilitasse evitar a prática de crimes por jovens delinquentes, como o ocorrido no filme. Ralph compartilha a ideia com seu irmão, Robert S. Schwizgebel, que também era pesquisador e, posteriormente, criaram o projeto Streetcorner Research, em uma antiga igreja em Cambridge, Massachusetts. Desenvolveram um transmissor portátil chamado Behavior Transmitter-Reinforcer (BT-R), composto de duas unidades, uma no cinturão (que incluía uma bateria e um transmissor) e outra ao redor do pulso (que funcionava como sensor). O dispositivo tinha por finalidade emitir sinais à estação-base de um laboratório, figura 1, por meio de múltiplos receptores-transmissores, permitindo produzir gráficos da localização imediata do portador do transmissor. A estação-base, contava com uma grande tela iluminada, que mapeava diversas partes da cidade, quando um dos participantes do projeto atravessava uma das áreas monitoradas, seu transceptor era estrategicamente acionado e transmitia um sinal de localização à estação-base. Os participantes eram todos jovens delinquentes usufruindo de liberdade condicional que recebiam uma ajuda de custo para descrever suas rotinas diárias e suas experiências com o equipamento de monitoramento. Todos os relatos eram armazenados (AZEVEDO E SOUZA, Bernardo de, 2014).

Figura 1 - Estação-base do projeto Streetcorner Research



Fonte: AZEVEDO E SOUZA, Bernardo de, 2014

O projeto não foi bem aceito pela comunidade de cientistas e jornalistas, tanto que os editores da Harvard Law Review apelidaram o protótipo pejorativamente de “a máquina do Dr. Schwitzgebel” (Dr. Schwitzgebel’s Machine). Para dar continuidade ao seu projeto longe das críticas, Robert se mudou para Los Angeles e formou uma parceria com Richard Brid, parceria essa que fez com que desenvolvessem um cinto eletrônico com a capacidade de enviar e receber sinais tácticos. Para divulgar o cinto, figura 2, Robert escreveu um artigo para a revista Psychology Today, porém, o artigo teve seu título original alterado para “O Cinto do Grande Irmão” (The Big Brother’s belt), em alusão à obra “1984”, de George Orwell, fazendo com que a credibilidade do cinto fosse difamada (AZEVEDO E SOUZA, Bernardo de, 2014).

Figura 2 - Cinto eletrônico desenvolvido por Robert S. Schwitzgebel



Fonte: AZEVEDO E SOUZA, Bernardo de, 2014

Foram vários os motivos que fizeram o monitoramento eletrônico da época não ser bem sucedido. Era um período em que o computador ainda era muito restrito, a televisão a cores ainda era novidade para a maioria das pessoas, isso fazia com que a tecnologia de monitoração eletrônica fosse algo muito além da época, fazendo com que questionassem sua credibilidade, sendo difícil sua aceitação (AZEVEDO E SOUZA, Bernardo de, 2014).

Os anos 70 e início dos anos 80 não despertaram o interesse pela monitoração eletrônica, porém houve aumento na comercialização do transistor e a invenção do circuito integrado, avanços que tornavam mais viável do ponto de vista estético e econômico o monitoramento eletrônico. A situação ficou ainda mais favorável quando o juiz Jack Love, de Albuquerque, Novo México (EUA), após um trecho de uma história em quadrinhos do Homem Aranha, figura 3, em um jornal local em 1979, teve ideia de trazer a concepção de monitoramento eletrônico da ficção para a realidade (AZEVEDO E SOUZA, Bernardo de, 2014).

Figura 3 - Trecho da história em quadrinhos do Homem-Aranha



Fonte: AZEVEDO E SOUZA, Bernardo de, 2014

Com o intuito de materializar sua ideia, o Juiz Jack Love entrou em contato com diversas empresas de tecnologia, solicitando a confecção do equipamento que viu nos quadrinhos. A maioria delas não mostrou interesse no empreendimento, mas Michael Goss, um representante de vendas da empresa Honeywell, acreditou que a ideia do magistrado era possível. Largou o emprego, retirou um empréstimo bancário de 10 mil dólares, e fundou, em 1982, a National Incarceration Monitor and Control Services (NIMCOS) (AZEVEDO E SOUZA, Bernardo de, 2014).

O protótipo, chamado Gosslink (anagrama entre o sobrenome do criador “Goss” e a palavra “link”, que significa conexão), era, na verdade, uma tornozeleira eletrônica, diferente do bracelete da história em quadrinhos, do tamanho de um maço de cigarros, a tornozeleira emitia um sinal de rádio a cada 60 segundos, capturado por um receptor ligado a uma linha telefônica, para transmitir os dados a um computador (AZEVEDO E SOUZA, Bernardo de, 2014).

O próprio juiz foi quem experimentou o equipamento por algumas semanas antes de colocá-lo em prática. Pouco tempo depois, os recursos da NIMCOS se esgotaram e as atividades foram interrompidas e só foram retomadas após empréstimo de 250 mil dólares feito pela empresa Boulder Industries (BI), que mais tarde adquiriu os direitos da NIMCOS (AZEVEDO E SOUZA, Bernardo de, 2014).

Após a experiência do juiz Love, nos Estados Unidos, principalmente nos Estados de Virgínia Washington e Flórida, implantaram o monitoramento eletrônico. Em 5 anos, o monitoramento eletrônico era utilizado em 26 estados americanos e no final dos anos 90, o número de pessoas monitoradas já chegava a 100 mil. Atualmente, a ferramenta está presente em vários países, como Inglaterra, Portugal, Espanha, Suécia, Holanda, Suíça, Itália, França, Austrália e Canadá, sendo usada na fase de execução penal, controle das diferentes fases do sistema progressivo de cumprimento de pena ou como

instrumento de medida cautelar, em qualquer fase do processo criminal (AZEVEDO E SOUZA, Bernardo de, 2014).

No Brasil, o monitoramento eletrônico veio como uma opção para reduzir a população carcerária, que já operava acima de sua capacidade. A ideia era conceder a monitoração aos condenados que estivessem de saída temporária no regime semiaberto e de prisão domiciliar. O primeiro monitoramento eletrônico foi implantado em 2007 na cidade de Guarabira/Paraíba, embora o governo de São Paulo já estudasse adotar o monitoramento. Logo após, em 2008, os Estados de São Paulo, Rio Grande do Sul e Pernambuco aprovaram o monitoramento eletrônico de condenados, e em 2009, Rio de Janeiro e Goiás. Porém, a prática teve sua legalidade contestada e sofreu impasses no legislativo. Para continuarem os testes alguns Estados só faziam teste em presos voluntários, era o caso do Estado de Alagoas e do Distrito Federal. Contudo, em 2010, o método de monitoração eletrônica se firmou com o reconhecimento expresso da Lei nº 11.258 que regulamentou o sistema em todo o país, porém somente era permitido na fase de execução penal. Em 2011 com a Lei nº 12.403, o sistema passou a ser permitido como medida cautelar diversa da prisão em todo território nacional (MASIERO, Andréa, 2018).

Assim como a tornozeleira eletrônica, o smartwatch foi criado há décadas. O primeiro foi o HP-01, figura 4, e foi lançado em 1977, continha um visor de LED com sete dígitos e um teclado com 28 botões que ofereciam uma gama variada de funções que incluía relógio, alarme, calculadora, cronômetro, timer e até mesmo um calendário para 200 anos (CANAL TECH, 2015).

Figura 4 – Primeiro Smartwatch HP-01



Consequente, novos modelos e tecnologias foram agregadas ao conceito smartwatch. No ano de 2000, a IBM apresentou o protótipo do Linux Smartwatch e, em 2013, o TrueSmart foi concebido por meio de financiamento coletivo. Atualmente, esse aparelho vem sendo aprimorado e conta com tecnologias de um smartphone. É comum encontrar no mercado smartwatch com funções como: GPS, bússola, sensores de ritmo cardíaco elétrico e ótico, SOS e chamada de emergência internacional, altímetro barométrico, microfone, entre diversas outras. Além disso, os smartwatch possuem conectividade Wi-Fi e Bluetooth (CANAL TECH, 2015).

Dessa forma, o presente projeto é baseado no aprimoramento do sistema de monitoração eletrônica utilizado pela Justiça brasileira por meio do uso da inteligência artificial e de outras ferramentas tecnológicas que possam aumentar a eficácia e a efetividade no todo ou em parte dos processos que envolvam a monitoração eletrônica.

2 JUSTIFICATIVA

A justificativa que norteia este projeto se baseia no monitoramento eletrônico já adotado pelo Código Penal Brasileiro, atualmente feito por meio de uma tornozeleira eletrônica, um equipamento consideravelmente grande e que oferece poucos recursos. Apesar dos avanços tecnológicos nos últimos anos, pouca tecnologia foi agregada ao sistema de monitoração eletrônica. A tornozeleira eletrônica pouco evoluiu desde a sua adoção como medida de monitoração.

O sistema de monitoração eletrônica brasileiro é antigo e apesar de ser cada vez mais utilizado como pena alternativa, não é visto com a devida prepotência que tem, por isso não recebe os investimentos para que seja aprimorado. Diversas tecnologias podem ser agregadas para torná-lo mais eficiente e

barato, causando impacto direto nos índices de criminalidade e lotação carcerária.

Este projeto de conclusão de curso vem com o intuito de propor o aperfeiçoamento deste equipamento somando a ele diversas tecnologias existentes, inclusive o uso de uma das mais avançadas e poderosas tecnologias existentes: a inteligência artificial. Tecnologia esta que irá elevar a eficácia de todos os processos que envolvem a monitoração eletrônica ao mais alto nível. Inteligência artificial é a tecnologia mais disputada e uma das mais importantes em nosso planeta, ela se baseia na coleta, armazenamento e processamento de dados de forma que possa simular a inteligência humana e possa tomar decisões que praticamente anulam a possibilidade de erro. Essa tecnologia, se aplicada no sistema de monitoramento eletrônico irá torná-lo extremamente eficiente, diminuindo bastante o número de monitorados que burlam o sistema e aumentando a eficácia sobre o monitorado.

Atualmente a monitoração eletrônica é feita por uma tornozeleira eletrônica que pesa aproximadamente 120 gramas e utiliza a tecnologia GSM para captar o sinal do GPS e assim informar a central o local do monitorado. Essa tecnologia vem cada vez mais tornando-se obsoleta devido ao surgimento de tecnologias mais eficientes como o 4G e a mais recente o 5G. Outras tecnologias que surgiram desde a criação da tornozeleira podem ser agregadas nos diferentes processos que envolvam a monitoração eletrônica, dentre elas a inteligência artificial é sem dúvidas uma das melhores tecnologias que pode ser utilizada. Por meio dela o sistema poderá corrigir as falhas existentes e as que vierem a surgir, devido ao seu poder de coletar, armazenar e processar dados. A ideia principal deste projeto é substituir o formato de tornozeleira pelo de pulseira smartwatch com funções de reconhecimento de íris, biometria e o uso de inteligência artificial para coletar dados e realizar uma análise mais eficaz desses dados a fim de tornar o sistema mais seguro contra fraudes e diminuir os gastos.

A ideia é atualizar a aparência do equipamento e agregar novas funções e tecnologias que permitam aprimorar o monitoramento, com menor ou nenhum constrangimento ao monitorado, que permita interação em tempo real com o

monitorado, que elimine ou diminua as fraudes que existem no sistema de monitoração e principalmente, que reduza dos custos para o Estado.

3 PROBLEMA / SOLUÇÃO PROPOSTA PELO PROJETO

Atualmente um dos grandes problemas que existem no sistema de monitoração eletrônica é a facilidade em burlar o sistema, seja bloqueando o sinal, seja rompendo o lacre e até mesmo a dificuldade em entrar em contato com o monitorado.

É comum noticiários mostrarem situações em que o monitorado burlou o sistema de monitoração ou até mesmo infringiu a regras de monitoração e não sofreu nenhuma sanção por falta de recursos, sejam eles recursos humanos ou tecnológicos. Acontecimentos deste tipo fazem com que a medida de monitoração eletrônica perca credibilidade frente à sociedade e acaba sendo banalizada, inclusive chegando a ser item de ostentação para alguns monitorados.

O projeto em questão almeja o uso de recursos tecnológicos e inteligência artificial para sanar com essas possibilidades de burlar o sistema e banalização do mesmo.

4 HIPÓTESES OU PRESSUPOSTOS

Uma das formas de burlar o sistema é bloqueando o sinal e há diversas formas dos monitorados fazerem isso, eles podem envolver o aparelho com uma chapinha de metal ou papel alumínio, dessa forma o sinal GPS é bloqueado e a central de monitoração para de receber a localização em tempo real, tendo somente a última localização, antes de bloquearem o sinal. Para esse tipo de situação, o projeto visa que o bracelete eletrônico possa ser capaz de capturar imagem e som, de forma que possa identificar se ocorreu o embrulho do

aparelho, registrando no sistema as imagens que provem a conduta delituosa do monitorado.

Com a aplicação da inteligência artificial, usada para capturar áudios e imagens e, automaticamente, identificá-las, caso sejam uma ameaça ao sistema de monitoramento, fazendo com que o sistema dispare um alerta preventivo e caso necessário uma equipe de recursos humanos seja enviada ao último local para localização para tentar evitar que a transgressão ao sistema seja concluída.

Outra forma que os monitorados encontram para burlar o sistema é rompendo o lacre da tornozeleira e a instalando em outra pessoa ou até mesmo animais domésticos. Esse problema seria fácil de ser resolvido com o uso de alguns recursos tecnológicos já existentes. No projeto do bracelete a ideia é que a câmera também seja usada para o reconhecimento da íris e facial, sendo solicitado ao monitorado que faça o procedimento toda vez que o sistema detecte algo anormal ou até mesmo de forma periódica como forma de inibir o monitorado a instalar o bracelete em outra pessoa. Outro recurso que pode ser usado no combate a esse tipo de conduta é o reconhecimento de impressões digitais que pode ser instalado no visor do bracelete. Assim como nos recursos de reconhecimento de íris e facial, seria solicitado ao monitorado que o mesmo fizesse diversas vezes ao dia a leitura de sua digital, para que comprovasse ser ele mesmo que está usando o bracelete.

Outro problema que será solucionado com a adoção de um bracelete com design similar a um smartwatch é a diminuição do constrangimento por ser um monitorado. A tornozeleira é um aparelho grande e que se visível é de fácil reconhecimento, dificultando a ressocialização do monitorado, com a adoção de um aparelho similar a um smartwatch, será quase impossível saber se a pessoa usa um relógio ou é um monitorado.

O aparelho de monitoramento passaria para o formato de um smartwatch, proporcionando ao monitorado uma sensação de menor constrangimento, permitindo a ele que possa circular nos locais permitidos sem que as demais pessoas notem que ele é um monitorado, figura 5. Atendendo assim o princípio

da dignidade humana, previsto no artigo 1º, inciso III da Constituição Federal, que constitui um dos fundamentos do Estado Democrático de Direito.

Figura 5: Impacto Visual



Fonte: DREAMSTIME, 2020; PORTAL DO HOLANDA, 2017

Um aparelho discreto terá papel importante na ressocialização do preso, possibilitando a ele transitar em meio à sociedade sem que ocorra pré-julgamentos.

A intenção é integrar ao aparelho tecnologias já existentes, como o reconhecimento facial e da íris, possibilitando a central de monitoramento solicitar ao usuário quantas vezes for necessário que o mesmo comprove que ele é quem está usando o aparelho, evitando assim, as fraudes ao sistema de monitoração. Atualmente, esse tipo de verificação é feita por um servidor que

vai até o local do monitorado e faz essa verificação visualmente, uma forma menos segura e eficaz.

Outra função interessante seria a possibilidade de monitoração do ambiente em que o monitorado se encontra, através da captação de vídeos e áudio. Suponhamos que o sistema detecte que um monitorado por violência doméstica esteja fora do perímetro permitido, inicialmente o sistema enviará alertas sonoros, SMS e vibrações no relógio, caso o monitorado insista em continuar violando o perímetro, a câmera e o microfone do relógio são ativados e as imagens e sons são transmitidos em tempo real para a central de monitoramento, o que possibilitaria a central verificar a necessidade de uma intervenção policial. Outra opção seria captar áudios que possam indicar uma situação de perigo iminente, exemplo: no contexto de violência doméstica o monitorado fala algo como “eu vou matá-la”, o áudio captado pelo relógio seria reconhecido por um software, alertando a central para uma possível conduta violenta do monitorado, as informações seriam repassadas à polícia que poderia atuar de forma a evitar um crime iminente. Atualmente essa função é usada pelas redes sociais para detectar possíveis oportunidades de negócio.

A ideia do produto não se baseia somente no aparelho, mas em toda a cadeia de monitoração. A ideia é que viaturas tenham um monitor que mostre em tempo real a situação dos monitorados dentro do perímetro de atuação. O monitorado que estiver dentro do seu perímetro permitido apareceria como um ponto verde, já o que está descumprindo, seria mostrado como um ponto vermelho, possibilitando uma ação mais rápida da polícia.

Existe uma situação que pode ser muito bem explorada como mercado para esse novo produto. Atualmente, é possível a prisão por inadimplemento de pensão alimentícia, porém, existe um impasse muito grande nessa questão, pois uma pessoa presa não consegue trabalhar, impossibilitando ainda mais que ela quite com seu débito. Uma juíza teve a ideia de substituir a prisão pela monitoração e propôs a cinco inadimplentes que comparecessem espontaneamente para pagar as pensões atrasadas ou usariam as tornozeleira eletrônicas, dos cinco, quatro optaram por pagar e o único que preferiu usar a tornozeleira argumentou que precisava continuar trabalhando para pagar a

dívida. Entretanto, seria de extremo constrangimento para esse monitorado que colegas do seu ambiente de trabalho descobrissem esse aparelho, podendo acarretar em demissão, discriminação. Com o monitoramento feito por um relógio que se confunde com um smartwatch, o monitoramento ficaria camuflado, sendo imperceptíveis as demais pessoas.

Outra situação aplicável é aos crimes em investigação em que existe a possibilidade de fuga do investigado. Suponhamos que um grande empresário ou celebridade esteja sendo investigado por participar de um esquema de corrupção e tenha sido imposta a ele a monitoração eletrônica, como medida de prevenção. Esse empresário ou celebridade não vai querer ter sua imagem associada a uma tornozeleira eletrônica, mas o relógio possibilitaria uma monitoração mais eficiente e discreta.

Todo o processo pode ficar ainda mais eficiente e menos oneroso ao Estado se softwares de inteligência artificial fossem utilizados. Esses softwares, alinhados com a proposta em foco, podem substituir quase que em sua totalidade a central de monitoramento. Eles podem identificar qualquer conduta atípica ao monitoramento, disparar mensagens para o monitorado e caso não seja sanado o problema o mesmo software envia mensagens as viaturas policiais próximas para que a verificação seja feita pessoalmente.

O relógio também traria maior autonomia de bateria, geralmente a bateria de uma tornozeleira tem autonomia de 24 horas, enquanto que a de um smartwatch tem em média uma autonomia de 4 a 5 dias, com todas as funções que os ofertados ao público em geral possuem. Como a intenção é que ele tenha somente funções que agreguem na monitoração, é possível aumentar a autonomia da bateria.

Após estudos foi encontrada uma pulseira de monitoração no mercado, mas nada que se compara ao produto proposto, a pulseira disponível no mercado não deixa de ser rustica e ter a aparência de uma tornozeleira, não passando despercebida quando exposta a outras pessoas e não possui as funções proposta neste trabalho.

Existe um mercado promissor para esse produto, tendo em vista a superlotação do sistema carcerário brasileiro, é cada vez maior a aplicação da medida de monitoração eletrônica como medida de prevenção ou punição aos requeridos na Justiça. Porém, a entrega de um protótipo se torna difícil por se tratar de um produto tecnológico. A solução para esse impasse seria a parceria com alguma empresa do setor de telefonia, por exemplo, a Xiaomi, que atualmente oferece smartwatch com excelente custo benefício.

5 OBJETIVOS

5.1 Objetivo Geral

Desenvolver um protótipo de um novo aparelho de monitoração eletrônica com design similar a um smartwatch, que proporcione mais dignidade ao monitorado, elimine as possibilidades de fraudar o sistema e com menos custo do que o atual aparelho utilizado.

5.2 Objetivos específicos

Que o aparelho desenvolvido seja funcional e que possua funções inovadoras para um aparelho de monitoração eletrônica, como: leitores de biometria, leitor de íris, reconhecimento facial, captação de áudio e vídeo, que possibilite interação com a central de monitoramento em tempo real e que integre um sistema que utilize da inteligência artificial como ferramenta de operação.

6 METAS

Conforme pesquisas realizadas até a data de 16/10/2020 o sistema prisional brasileiro possuía um total de 51.897 monitorados eletronicamente, lembrando que o número total de presos e monitorados no Brasil é de 759.518. O intuito desse projeto é na medida em que for comprovada a maior eficácia desse novo produto, que os aparelhos utilizados atualmente sejam substituídos pelo aparelho do referido projeto e que devido a sua eficiência comprovada,

auge o número de monitorados, diminuído o número de encarcerados, impactando diretamente no sistema prisional brasileiro.

7 VANTAGENS COMPETITIVAS

A principal vantagem desse novo produto idealizado é a maior eficiência devido ao fato de ser possível a qualquer momento solicitar ao monitorado que comprove ser ele mesmo quem porta o aparelho de monitoração. Como já demonstrado, isso seria possível através do recurso de comunicação simultânea com o monitorado e dos recursos de identificação, leitor de biometria, leitor facial e leitor da íris. Com o aparelho no formato de um smartwatch o monitorado irá ganhar no aspecto dignidade humana, uma vez que o aparelho se confundiria com um smartwatch, ocorrerá menos discriminação, contribuindo para sua ressocialização.

Outra vantagem é no quesito autonomia da bateria. Segundo pesquisas realizadas, a bateria de uma tornozeleira convencional dura em média 24 horas enquanto que a bateria de um smartwatch até 23 dias de autonomia com uso normal e sua recarga leva em torno de uma hora e meia.

8 ESCOPO DO PRODUTO / PROJETO

8.1 Escopo do Produto

Uma pulseira de monitoramento eletrônico, similar a um smartwatch, com funções de localização, reconhecimento de íris, sensor de leitura facial, leitor de biometria, com proteção à prova d'água e poeira (IP68). Com um mecanismo em sua pulseira que após instalado impossibilite sua remoção, assim como é usado na tornozeleira atual, que use no mínimo a tecnologia 4G para as transmissões de informações.

8.2 Escopo do Projeto

Pelo fato do projeto se tratar de um modelo de utilidade e utilizar produtos já acabados facilita o desenvolvimento do projeto, ficando somente as questões de teste e coleta de dados que atestem a possibilidade de se obter o produto final desejado.

Já existe no mercado modelos de smartwatch com câmera, microfone e GPS, mas não existe um aparelho que reúna além dessas funções, as funções de leitor de íris, leitor de biometria, leitor facial, que possua pulseira com lacre e que seja aplicado exclusivamente visando a monitoração de indivíduos.

9 PREMISSAS / RESTRIÇÕES

Por se tratar de um projeto ambicioso e alto custo devido as tecnologias envolvidas, fica difícil entregar um protótipo ao final deste projeto, mas serão levantadas todas as possíveis variantes que possam ocorrer no decorrer do desenvolvimento do produto a fim de atestar a aplicabilidade do produto. Caso receba os investimentos necessários, em pouco tempo já seria possível produzir os primeiros aparelhos de monitoração eletrônica, já que tudo que o produto necessita já está disponível no mercado, o que falta é juntá-los em um único produto. Logo em seguida, já iniciariam as fases de testes e consequentemente a comprovação dos resultados almejados.

O grande impasse desse projeto é realmente a capacidade financeira, como já citado, são tecnologias que envolvem valor significativamente alto, o que impossibilita ao autor do projeto investir sozinho em protótipos, restando a ele somente ilustrar com a máxima riqueza de detalhes o que seria o produto final.

10 METODOLOGIA

O método Lean Startup, pode ser o mais adequado ao produto, pois trata de um trabalho enxuto e que envolve a construção de conhecimento conforme o desenvolvimento do produto vai avançando. A ideia por si só, já demonstra um

mínimo produto viável, já que o produto final é resultado de produto e tecnologias já existentes.

De início a ideia é criar protótipos e utilizá-los em pessoas voluntárias, que podem ser até mesmo membros da equipe que realizam o projeto. Instalar os protótipos em policiais militares, civis e penais, membros da defensoria pública e do ministério público, membros da OAB, integrantes das comissões de direitos humanos e membros do governo, os principais envolvidos na segurança pública. Após um determinado período colhendo dados da monitoração dessas pessoas e atestando a eficácia do produto, passaria a segunda fase de testes.

Dessa vez a fase de testes envolveria a monitoração de indivíduos de menor periculosidade ao mesmo tempo em que envolveria praticantes ou suspeitos a delitos variados, a fim de atestar se o produto é aplicável a qualquer tipo de delito ou se somente a delitos específicos. Novamente a coleta de dados se faz primordial e seu processamento é que permitirá o avanço a terceira fase, implementação em todos os monitorados possíveis.

Assim, a terceira fase será uma análise completa dos dados colhidos na primeira e segunda fase para apontar todos os pontos positivos e negativos, acertos e erros, corrigir os erros e aumentar o número de monitorados que utilizam o produto, ou seja, todos que cumpram os requisitos para a monitoração eletrônica independente do delito cometido. Ao final, todos os dados coletados ao longo de todas as fases serão analisados, corrigidos os possíveis erros e feitos os aprimoramentos possíveis, finalizando assim um dossiê completo que será utilizado para fechar contratos com os governos.

11 ORGANIZAÇÃO DO PROJETO

A organização do projeto irá seguir o modelo desenvolvido pelo professor Bruce Tuckman, que é dividido em 5 fases: Forming, Storming, Norming, Performing e Adjourning.

Na fase Forming os integrantes do grupo vão se conhecer, os idealizadores junto a todos que vão tornar possível a realização do produto, é o momento de falar sobre o projeto, momento de descobrimento, de confiança, aprendizagem individual e comunicação amistosa e cautelosa.

Na fase de Storming serão definidas as funções de cada membro da equipe, é nesta fase que irá começar os primeiros atritos e a evolução da maturidade da equipe começará a crescer, formando assim um time como todo.

Na terceira fase, a Norming, a equipe atinge um nível maior de maturidade e estabilidade e percebem que fazem parte de um projeto ambicioso e suas ações passam a ser mais coordenadas e sincronizadas, dando mais destaque ao processo de trabalho construindo e adaptando de acordo com o que foi definido nas etapas anteriores.

Na quarta fase, Performing a equipe se encontrará mais motivada e confiante, passando a ser mais produtiva, executando melhorias no projeto inicial, devido ao alto nível de entusiasmo com o projeto. Nesta fase o papel do gerente de projeto perde espaço devido os membros da equipe já estarem orgulhosos e leais às metas, tendo o gerente de projeto um papel motivacional, incentivando a equipe a continuar performando e inovando.

Na última fase, a Adjourning, apesar de ser a fase de entrega do produto, essa é uma fase bem complicada. Devido ao receio causado pelo fim do projeto a equipe começa a ficar desmotivada, arrogante, menos eficiente, será preciso identificar o surgimento desses comportamentos e readaptar a equipe de forma que os motive novamente, é como se voltassem as fases de Storming ou Forming.

Aplicando o método do professor Bruce Tuckman, espera-se que a equipe envolvida desenvolva com eficácia o produto objeto deste TCC com as funções propostas, assim, possíveis melhorias podem surgir durante a realização e a produção do mesmo.

12 EQUIPE

A elaboração e desenvolvimento do Smartwatch contará com uma equipe multiprofissional (tabela 1) para proporcionar ao consumidor final (monitorado) e equipe de monitoramento (como policiais/ agentes penitenciários) a melhor experiência.

Tabela 1- Equipe Multifuncional para Criação do Smartwatch

| Função/Nome | Vínculo | Perfil/Mini CV | Responsabilidades | Justificativas |
|-------------------------|----------------|--|---|--|
| Silésio | CEO | Idealizador do Smartwatch. Graduando de Direito | Instruir para que, junto com a equipe multifuncional, cheguem no produto final idealizado | Sem a ideia do CEO em relação ao Smartwatch para monitoramento de maneira a proporcionar maior dignidade ao usuário, o projeto não seria iniciado. |
| Designer Gráfico | Participante | Desenvolvedor das características físicas do produto | Elaborar todo modelo gráfico/visual do aparelho de forma inovadora e tecnológica | O aparelho precisa ser visualmente parecido com os modelos de Smartwatch já existentes, por isso, este profissional é essencial na equipe. |
| Cientista da Computação | Participante | Desenvolve softwares e aplicativos computacionais | Criar um software específico para atender a demanda de monitoramento | Como o aparelho será usado para fins de monitoração, deve se ter este profissional para elaborar o app desejado. |

| | | | | |
|---------------------------------------|--------------|--|---|---|
| Analista de Banco de Dados | Participante | Organizar e solucionar problemas | De acordo com os dados coletados na etapa de teste, este profissional irá administrar e encontrar as soluções de possíveis problemas com o aparelho | Essencial no controle de dados dos usuários e identificador de erros. |
| Multinacional de produtos eletrônicos | Empresa | Empresa especializada em tecnologia e produtos eletrônicos | Irá ajudar na elaboração e divulgação/visibilidade do Smartwatch | Importante para a construção técnica e de reputação do aparelho proposto. |

13 ENTREGAS E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

Devido ao fato de o projeto proposto ser uma adaptação de um produto já existente, como o Smartwatch, o aparelho de monitoração com as novas funções, terão as entregas e critérios de aceitação (tabela 2) bem mais fáceis de serem alcançados.

Tabela 2 - Aceitação

| Cod | Nome | Descrição | Crítérios de aceite |
|-----|------------------------|---|---|
| 1 | Smartwatch (MEIA) | Com capacidade de leitura da íris, leitor de biometria e leitor facial, câmera e microfone, proteção IP68, sistema anti rompimento na pulseira. | Que o Smartwatch tenha capacidade de executar todas essas funções e transmitir os dados e a localização para a central de monitoramento de forma instantânea. |
| 2 | Central de monitoração | Central de monitoração com recursos de inteligência artificial que possa identificar | Que a identificação seja feita por captura de áudios e imagens e sejam transmitidas em tempo suficiente |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | <p>por meio de softwares condutas incompatíveis com a monitoração eletrônica e dispare alertas e pedidos de verificação ao monitorado.</p> | <p>de impedir que a transgressão evolua, se caso evoluir, que as informações possam ser repassadas a polícia para uma ação de contenção.</p> |
|--|--|--|--|

14 LISTA DE RISCOS

Mesmo se tratando de um modelo de utilidade existem riscos assim como qualquer outro empreendimento. No caso desse produto o maior risco é conseguir contratos com os governos, tendo em vista que uma empresa de monitoração eletrônica já detém 90% do mercado e os contratos com os governos possuem prazo longo, logo a estratégia seria buscar contratos com governos que ainda não utilizam a monitoração eletrônica ou formar uma parceria com a atual empresa que domina o mercado.

Outro empasse pode ser a rejeição das empresas que comercializam smartwatch devido ao fato de não aceitarem ter seus produtos associados aos monitorados e se recusarem a fornecer a tecnologia que for necessária e que é primordial para o sucesso deste projeto.

15 FONTES DE RECURSOS FINANCEIROS

O desenvolvimento do Smartwatch contará com o investimento financeiro de uma multinacional até o término da produção, que será cerca de 6 meses (tabela 3).

Tabela 3 - Recursos Financeiros

| Fonte | Descrição | Valor (R\$) | Condições de aporte | Contato |
|-----------------|--|-------------|--|-----------------------------|
| Multinacional X | Empresa especializada em produtos digitais | 250.000,00 | A empresa tem condições de contribuir financeiramente e com o corpo profissional | Recursos Humanos da empresa |

16 RELAÇÃO DOS RECURSOS NECESSÁRIOS

Os bens e recursos necessários para desenvolvimento do projeto estão dispostos na tabela 4.

Tabela 4- Itens necessários

| Cód. | Bem | Rubrica | Qtd | Valor Unit (R\$) | Valor total (R\$) | Justificativa |
|------|----------------------------|-------------|-----|------------------|-------------------|---|
| 1 | Computador | Equipamento | 2 | 4.000,00 | 8.000,00 | Para realizar as simulações, produção do design gráfico, análise de dados |
| 2 | Software | Digital | 1 | 3.000,00 | 3.000,00 | Para criar a parte funcional/tecnológica do aparelho |
| 3 | Aluguel centro tecnológico | Físico | 1 | 4.000,00 | 4.000,00 | O espaço irá oferecer todos os aparatos para construção do Smartwatch |

| | | | | | | |
|---|------------------------------------|-------------|---|----------|-----------|--|
| 4 | Máquinas de produção do Smartwatch | Equipamento | 4 | 2.500,00 | 10.000,00 | Equipamentos que serão usados para produzir o equipamento físico |
|---|------------------------------------|-------------|---|----------|-----------|--|

17 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

O Trabalho de Conclusão de Curso seguiu o cronograma apresentado de acordo com a tabela 5, entre os períodos de fevereiro a dezembro de 2020.

Tabela 5- Tempo de Execução do TCC

| ATIVIDADES/ ANO | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Pesquisa (Referencial teórico) | | | | | | | | | | | |
| Leitura e Fichamento | | | | | | | | | | | |
| Elaboração do Projeto | | | | | | | | | | | |
| Análise Crítica do Projeto | | | | | | | | | | | |
| Entrega do Projeto | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Entrega para o Orientador para Revisão | | | | | | | | | | | |
| Revisão e Elaboração Final | | | | | | | | | | | |
| Depósito Final | | | | | | | | | | | |
| Apresentação | | | | | | | | | | | |

18 FLUXO DE CAIXA

Por meio do recurso financeiro da Multinacional será possível arcar com todos os encargos envolvidos, tais como despesas salariais, alugueis e compras de possíveis computadores e/ou softwares. A receita e as despesas podem ser observadas na tabela 6. Como o saldo total mensal é positivo, espera-se com esse valor arcar com possíveis custos de depósitos de patentes, gastos com repetibilidade de testes do aparelho e eventuais contratações de outros profissionais na produção.

Tabela 6- Fluxo de Caixa da Empresa

| RECEITAS (R\$) | 2021 | | | | | | | |
|--------------------------------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------|
| Cód. | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | TOTAL |
| Investimento da Multinacional | 50.000,00 | 50.000,00 | 30.000,00 | 30.000,00 | 30.000,00 | 30.000,00 | 30.000,00 | 250.000,00 |
| DESPESAS (R\$) | 2021 | | | | | | | |
| Cód. | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | TOTAL |
| Salário da Equipe | 12.000,00 | 12.000,00 | 12.000,00 | 12.000,00 | 12.000,00 | 12.000,00 | 12.000,00 | 84.000,00 |
| Material para produção do Smartwatch | 10.000,00 | 10.000,00 | 10.000,00 | - | - | - | - | 30.000,00 |

| | | | | | | | | |
|------------------------------------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Aluguel de possíveis softwares | 3.000,00 | 3.000,00 | 3.000,00 | 3.000,00 | 3.000,00 | 3.000,00 | 3.000,00 | 21.000,00 |
| Computadores para análise de dados | 8.000,00 | - | - | - | - | - | - | 8.000,00 |
| Aluguel de centro tecnológico | 4.000,00 | 4.000,00 | 4.000,00 | 4.000,00 | 4.000,00 | 4.000,00 | 4.000,00 | 28.000,00 |
| SALDO | 13.000,00 | 21.000,00 | 1.000,00 | 11.000,00 | 11.000,00 | 11.000,00 | 11.000,00 | 79.000,00 |

19 LICENCIAMENTO DA TECNOLOGIA

Devido ao produto idealizado neste projeto se tratar de uma melhoria em um produto já existente, configura o chamado modelo de utilidade, previsto no artigo 9º da lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996, que traz o seguinte enunciado:

“É patenteável como modelo de utilidade o objeto de uso prático, ou parte deste, suscetível de aplicação industrial, que apresente nova forma ou disposição, envolvendo ato inventivo, que resulte em melhoria funcional no seu uso ou em sua fabricação”.

Como o projeto visa melhorar as funções, a forma e disposição do então utilizado dispositivo de monitoração eletrônica, é acertado dizer que se trata de um modelo de utilidade e que tem sua patente protegida pelo prazo de 15 anos conforme previsto no artigo 40 da mesma lei.

20 ANÁLISE DE VIABILIDADE

Por se tratar de um modelo de utilidade, sua viabilidade depende somente dos investimentos financeiros tendo em vista que a demanda é alta e que a oferta é extremamente pequena. Não se trata de criar um produto do zero e sim de utilizar vários produtos já existentes e que já tem sua funcionalidade comprovada, sendo utilizados pela grande maioria da população. Outro fator

que impacta bastante na viabilidade do produto é a grande demanda que existe no mercado. A opção de monitoramento eletrônico é muito mais econômica do que a prisão do indivíduo, um preso custa em média R\$ 4 mil por mês ao Estado, enquanto que um monitorado tem um custo médio de R\$ 300 reais, na hipótese de 50 mil presos provisórios, dos 220 mil que existentes no Brasil, deixassem a cadeia e fossem para a monitoração eletrônica, iria gerar uma economia de R\$ 185 milhões por mês. No Brasil cerca de 90% do mercado é dominado pela empresa Spacecom, que foi fundada em 2003. A empresa não divulga seu faturamento, mas se sabe que desde a sua criação ela já investiu 25 milhões de reais e que os números de monitorados cresce ano após ano devido ao custo benefício em relação a prisão convencional.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO E SOUZA, Bernardo de. O monitoramento eletrônico como medida alternativa à prisão preventiva. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2014. Disponível em: < <https://canalcienciascriminais.jusbrasil.com.br/artigos/315647905/as-origens-do-monitoramento-eletronico>> Acesso em: 10 junho 2020.

BRASIL. Lei nº 9279, de 14 de maio de 1996. Brasília, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9279.htm. Acesso em: 13 nov. 2020.

CANAL TECH. Primeiro Smartwatch do Mundo Chegou às Lojas em 1997. Canal Tech, 2015. Disponível em: <<https://canaltech.com.br/smartwatch/primeiro-smartwatch-do-mundo-chegou-as-lojas-em-1977-52423/>>. Acesso em: 10 junho 2020.

DREAMSTIME. Homem de negócios que verifica o smartwatch. s/a. Disponível em: <<https://pt.dreamstime.com/foto-de-stock-homem-de-neg%C3%B3cios-que-verifica-o-smartwatch-image84424231>>. Acesso em: 10 junho 2020.

JTNEWS, Redação. No Brasil existem 759.518 presos e monitorados eletronicamente conforme o Sisdepen. 2020. Disponível em: <https://www.jtnews.com.br/noticias/no-brasil-existem-759518-presos-e->

monitorados-eletronicamente-conforme-o-sisdepen-7108.html#:~:text=Segundo%20o%20levantamento%2C%20o%20n%C3%BAmero,d%C3%A9ficit%20de%20vagas%20tamb%C3%A9m%20caiu. Acesso em: 13 nov. 2020.

MASIERO, Andréa. O uso do monitoramento eletrônico como instrumento de controle penal estatal: breve discussão sobre sua (in)constitucionalidade. 01 fevereiro 2018. Disponível em: <<https://ambitojuridico.com.br/edicoes/revista-169/o-uso-do-monitoramento-eletronico-como-instrumento-de-controle-penal-estatal-breve-discussao-sobre-sua-in-constitucionalidade/>> Acesso em: 17 jun. 2020.

PORTAL DO HOLANDA. Usando tornozeleira eletrônica, homem é preso suspeito de roubar foliões na Banda do Boulevard. 2017. Disponível em: <<https://www.portaldoholanda.com.br/banda-da-boulevard/usando-tornozeleira-eletronica-homem-e-preso-suspeito-de-roubar-folhoes-na-banda->> Acesso em: 17 jun. 2020.

Programa do Porchat. Especialista explica tudo sobre as tornozeleiras eletrônicas. 2017. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=gHz5G4_rETY&ab_channel=ProgramadoPorchat> Acesso em: 04 out. 2020.

Programa do Porchat. Fábio Porchat descobre como tornozeleiras eletrônicas são monitoradas. 2017. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=yR3jIrvvtos&ab_channel=ProgramadoPorchat> Acesso em: 04 out. 2020.

SKODOWSKI, Thais. O lucrativo negócio das tornozeleiras. 2017. Disponível em: <https://istoe.com.br/o-lucrativo-negocio-das-tornozeleiras/>. Acesso em: 13 nov. 2020.

VELASCO, Ariane. Smartwatch: conheça modelos com funções variadas. Canal Tech, 2019. Disponível: <<https://canaltech.com.br/smartwatch/smartwatch-conheca-modelos-com-funcoes-variadas-156523/>>. Acesso em: 17 jun. 2020.

WESTPHALEN, Louis. Historical Perspectives Meet The Very First Smartwatch: Behold The HP-01, from Hewlett-Packard, 2015. Disponível em <<https://www.hodinkee.com/articles/smartwatch-HP-01>>. Acesso em: 17 jun. 2020.