

AT WORK – APLICATIVO ANDROID PARA APLICAÇÃO DE CHECKLIST DE VERIFICAÇÃO DO ATENDIMENTO À NR 18

Christopher Ferreira da Cruz¹, Blake Charles Diniz Marques², Almir Mariano de Sousa Junior³

Resumo: Este trabalho tem como objetivo criar um aplicativo para *tablets* e *smarthphones* que utilizam a plataforma Androide, visando substituir o método tradicional de uso das *checklists* impressas por uma ferramenta digital com mesma amplitude de avaliação, disponível para acesso de forma rápida para os momentos de trabalho que se faça necessária. O aplicativo foca na interação avaliativa do usuário com o ambiente em análise, se baseando nas diretrizes de conformidades presentes na Norma Regulamentadora nº 18 (NR18) para determinar o atendimento aos requisitos da norma, pontuando as marcações afirmativas e negativas como índice de qualidade. O aplicativo atingiu seu objetivo ao se constatar que disponibilizava opções de análise para todas as fases, áreas e equipamentos contidos na norma regulamentadora limitando o erro do usuário e automatizando os cálculos.

Palavras-chave: Gestão de Segurança; Aplicativo NR 18; Não Conformidades

1. INTRODUÇÃO

Constantemente o mundo tecnológico passa por mudanças, em geral visando otimizar processos já existente ou criar novos, melhores e mais eficientes. O desenvolvimento de softwares é uma área extremamente dinâmica, com ferramentas cada vez mais acessíveis que atendem desde usuários leigos até programadores de ofício. O limite de possibilidades encontra-se atrelado apenas a criatividade.

O trabalho em um canteiro de obras é exaustivo devido às diversas etapas que pode conter. Para engenheiros civis fazer um acompanhamento regular é essencial para garantir que o projeto corra bem, porém algumas ferramentas utilizadas no cotidiano como as *checklists* se tornam defasadas no método tradicional de aplicação já que demandam muito tempo para serem aplicadas e posteriormente usadas para cálculos indicativos de qualidade.

Neste sentido o objetivo é desenvolver um aplicativo portátil que execute a mesma função do *checklist* com maior velocidade e de forma a fornecer ao usuário um retorno imediato quanto ao atendimento à NR18, que possa ser usado e acessado a qualquer momento.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Ao longo das próximas seções abordaremos conceitos que deram origem ao aplicativo AT WORK. Iniciaremos abordando o conceito de *checklist* e seu objetivo, legislação trabalhista no Brasil, conteúdo da NR 18, principais causas de acidente de trabalho na construção civil, a plataforma *MIT APP Inventor* e finalmente uma explicação sobre o aplicativo AT WORK quanto ao seu *design* e implementação.

2.1. Checklist

É um instrumento de verificação composto por um conjunto de itens previamente estabelecidos para certificar as condições de um serviço, produto, processo ou qualquer outra tarefa com objetivo de comprovar que todos os itens e etapas da lista estão de acordo com o programado ou normatizado.

Em ambientes complexos os profissionais enfrentam duas dificuldades, uma delas é a falibilidade da memória e da atenção humana, a outra, igualmente traiçoeira, surge quando as pessoas enganam a si mesmas achando que podem suprimir passos, mesmo quando se lembra deles [14]. Diante dessas adversidades o uso das *checklist* oferece proteção, uma vez que elenca as tarefas mínimas necessárias e as torna explícitas.

Por ser tão versátil é possível elaborar uma *checklist* para vastas áreas de atuação, na construção civil por exemplo pode ser útil com a execução dos serviços e materiais que devem contemplar uma obra, porém o processo de elaboração deve seguir uma ordem lógica definindo-se primeiramente o que precisa ser verificado, a frequência de utilização, quem irá aplicar e um teste da lista.

2.2. Legislação trabalhista no Brasil

A Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) surgiu em 1943 no governo de Getúlio Vargas, unificando toda a legislação trabalhista que vinha sendo criada desde o Estado Novo totalizando 13 anos de trabalho, em conjunto com juristas e legisladores visando atender as necessidades de proteção do trabalhador.

Dentre os diversos tópicos abrangidos pela CLT, que melhoraram muito a qualidade de vida do trabalhador e

sistematização do mercado pode-se citar, a delimitação da jornada de trabalho diária para oito horas porém com limite semanal de quarenta e quatro horas, consolidação do pagamento de horas extras em casos onde o trabalhador receba alguma sobrecarga nas horas trabalhadas como medida para proteger a saúde, lei trabalhista para gestantes que garante licença maternidade remunerada e um período de estabilidade empregatícia após o parto e até mesmo férias remuneradas de 30 dias a cada 12 meses de exercício do ofício.

Nesse contexto de melhorias, em 22 de dezembro de 1977 a lei nº 6.514 estabeleceu os artigos da CLT referentes à segurança e medicina do trabalho, culminando posteriormente na Portaria nº 3.214 emitida em 8 de junho de 1978 pelo Ministério do Trabalho que regulamentou as NRs pertinentes à Segurança e Medicina do Trabalho, essa portaria aprovou um total de 28 normas, porém atualmente estão disponíveis um total de 36.

De acordo com [8]

As normas regulamentadoras são de observância obrigatória para as empresas privadas, públicas e pelos órgãos públicos de administração direta e indireta, bem como pelos órgãos dos poderes Legislativo e Judiciário, que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho.

Logo os trabalhadores passaram a ter um respaldo jurídico de caráter obrigatório para se beneficiar e garantir condições de trabalho dignas.

2.3. Norma Regulamentadora nº 18

Dentre as 36 existentes é a base para produção desse artigo. É a norma regulamentadora que estabelece as condições relativas ao ambiente de trabalho na indústria da construção civil com diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização que objetivam a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança. A norma possui 27 capítulos explicitando como garantir a segurança no trabalho, dentre eles os principais são: demolição, escavações, fundações e desmonte de rochas, armações de aço, estruturas de concreto, estruturas metálicas, operações de soldagem e corte a quente, medidas de proteção contra quedas de altura, movimentação e transporte de materiais e pessoas, andaimes e plataformas de trabalho, alvenaria, revestimento e acabamentos, instalações elétricas, máquinas, equipamentos e ferramentas diversas, equipamentos de proteção individual, transporte de trabalhadores em veículos automotores, proteção contra incêndio, sinalização de segurança e treinamento.

Tendo como objetivo priorizar a segurança do trabalhador acima de tudo, é vedado o ingresso ou permanência de trabalhadores no canteiro de obras sem que estejam assegurados pelas medidas previstas na NR 18 e compatíveis com a fase em que a obra se encontra [13].

2.4. Principais causas de acidentes de trabalho

No quesito segurança as normas regulamentadoras vieram para melhorar e sanar problemas, protegendo o trabalhador como assegurado na constituição concedendo direito à “redução dos riscos inerentes ao trabalho, por meio de normas de saúde, higiene e segurança” [3].

A Organização Internacional do Trabalho (OIT) tem como destaque em suas convenções o tema segurança do trabalho, podendo destacar-se as reuniões dos anos de 1925, 1967, 1977 e 1981 que tratavam respectivamente de indenização por acidente de trabalho, peso máximo a ser carregado por transporte humano, proteção do trabalhador contra contaminação no local de trabalho e por fim regras de segurança e saúde dos trabalhadores no meio ambiente de trabalho. Analisando convenções posteriores pode-se inferir que normas cujo objetivo são proteger os trabalhadores da construção se devem ao Decreto nº 6.271 de 2007 que culminou na promulgação da Convenção nº 167 que por sua vez gerou a recomendação nº 175 emitida pela OIT sobre Segurança e Saúde na Construção.

Segundo o Artigo 19 da Lei 8.213/91 acidente de trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte, perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho [11].

Dentre os acidentes de maior frequência se destacam a queda de materiais que por sua vez reforça a importância do uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e dos Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs), dermatoses, alergias e complicações provêm do grande número de produtos químicos presentes na indústria, choque elétrico em geral devido a tentativa de contornar problemas com soluções temporárias (gambiarras), acidentes no manejo de equipamento, Lesões por Esforço Repetitivo (LER) decorrentes de longas jornadas de trabalho que consistem numa repetição de uma mesma tarefa como o transporte manual de materiais e doenças devido à alta incidência de ruídos provenientes de máquinas que se mantêm acima de 85 decibéis por longos períodos.

Nessa perspectiva pode-se contabilizar os acidentes com e sem Comunicação de Acidente de Trabalho (CAT) como mostrado na Figura 1 para se desenvolver um maior entendimento da gravidade e quantidade de acidente envolvendo trabalhadores por todo o país.

Figura 1 – Quantidade de Acidentes de Trabalho no país com e sem CAT

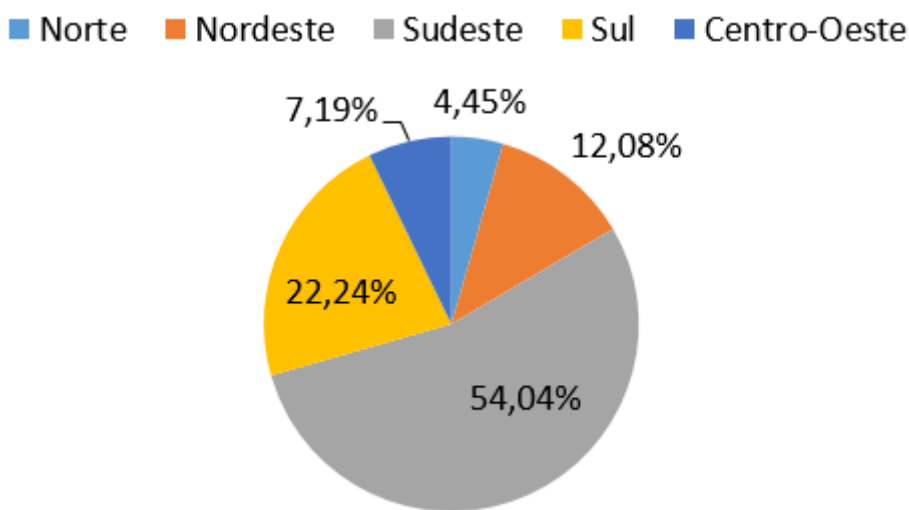
Região	Anos	Quantidade de Acidentes de Trabalho					
		Total	Com CAT Registrada				Sem CAT Registrada
			Total	Motivo			
				Típico	Trajeto	Doença do Trabalho	
BRASIL	2013	725.664	563.704	434.339	112.183	17.182	161.960
	2014	712.302	564.283	430.454	116.230	17.599	148.019
	2015	612.632	502.942	383.663	106.039	13.240	109.690
	TOTAL	2.050.598	1.630.929	1.248.456	334.452	48.021	419.669
	%	100,00%	79,53%	60,88%	16,31%	2,34%	20,47%

Fonte: AEPS (2015) - Adaptado

Quando uma CAT é registrada, a mesma pode se enquadrar em três categorias distintas: típico, trajeto e doença do trabalho. Segundo o Anuário Estatístico Previdência Social (AEPS), acidente típico é aquele “decorrente da característica da atividade profissional desempenhada pelo acidentado”, acidente de trajeto “são os ocorridos no trajeto entre a residência e o local de trabalho do segurado e vice-versa”, acidentes relacionados à doença do trabalho “são os ocasionados por qualquer tipo de doença profissional peculiar a determinado ramo de atividade constante na tabela da Previdência Social”. Acidente sem registro da CAT são contabilizados por outros meios, por exemplo, um atestado médico ligando tecnicamente o acidente ou doença com o ambiente laboral [4].

É possível ainda distribuir esses acidentes por região como mostra a Figura 2.

Figura 2 – Acidentes de trabalho por região no Brasil.



Fonte: AEPS (2015) - Adaptado

O Sudeste possui a maior concentração dos acidentes de trabalho, em grande parte, por ser a região mais industrializada e com maior número de trabalhadores do território nacional.

É notório o fato de que a quantidade de acidentes permanece alta em relação ao número de trabalhadores, mesmo considerando todas as melhorias legislativas e de segurança desenvolvidas ao longo dos anos. A AEPS conta ainda com registros sobre a Classificação Nacional de Atividades Econômicas para categorizar os acidentes. Na construção civil elencam-se as seguintes divisões: construção de edifícios, obras de infraestrutura e serviços especializados para construção. Segundo os dados por atividade econômica 41.012 dos acidentes são decorrentes do trabalho na construção civil [4].

2.5. MIT APP Inventor

É um ambiente de programação visual e intuitivo que permite, até mesmo para usuários leigos e entusiastas, a criação de aplicativos para *tablets* e *smarthphones*. A ferramenta é baseada no uso de blocos de programação para agilizar o processo de criação mesmo que este demande um alto grau de complexidade. Os responsáveis pela manutenção, propagação e gratuidade da ferramenta são uma equipe de funcionários e estudantes da *MIT Computer Science & Artificial Intelligence Lab* (CSAIL) liderada pelo professor Hal Abelson.

A ferramenta conta com mais de 400 mil usuários ativos exclusivos, provenientes de 195 países e que criaram mais de 22 milhões de aplicativos segundo a estimativa feita pelos desenvolvedores [15].

2.6. AT WORK – Aplicativo *Android* para aplicação com *checklist* com base na NR 18

Visando a compactação de material e agilidade no processo é possível dar ao trabalho manual com *checklists* uma atualização na forma de aplicação, reduzindo arquivos com dezenas de páginas para diferentes segmentos a um aplicativo único que cabe no bolso através de um *smathphone* ou *tablet*.

No seguimento de *checklist* para avaliação de sistema laboral e conformidades é possível encontrar empresas prestadoras de serviço voltadas exclusivamente para criação, aplicação e treinamento de uso além de desenvolvimento a partir do zero para uma demanda específica. A Checklistfácil é um exemplo de empresa que disponibiliza o serviço de criação de *checklists* eletrônico visando a extinção do uso de papel e planilhas tudo isso adaptado ao ramo de negócio que contrate seus serviços.

Logo a proposta do AT WORK é adentrar esse ramo como um aplicativo viável voltado a área da construção civil, podendo estar competitivamente presente como escolha de qualidade, fácil interação e configuração, incorporando a visão do profissional da área que precisa fazer uso do aplicativo de forma a melhor atendê-lo.

3. METODOLOGIA

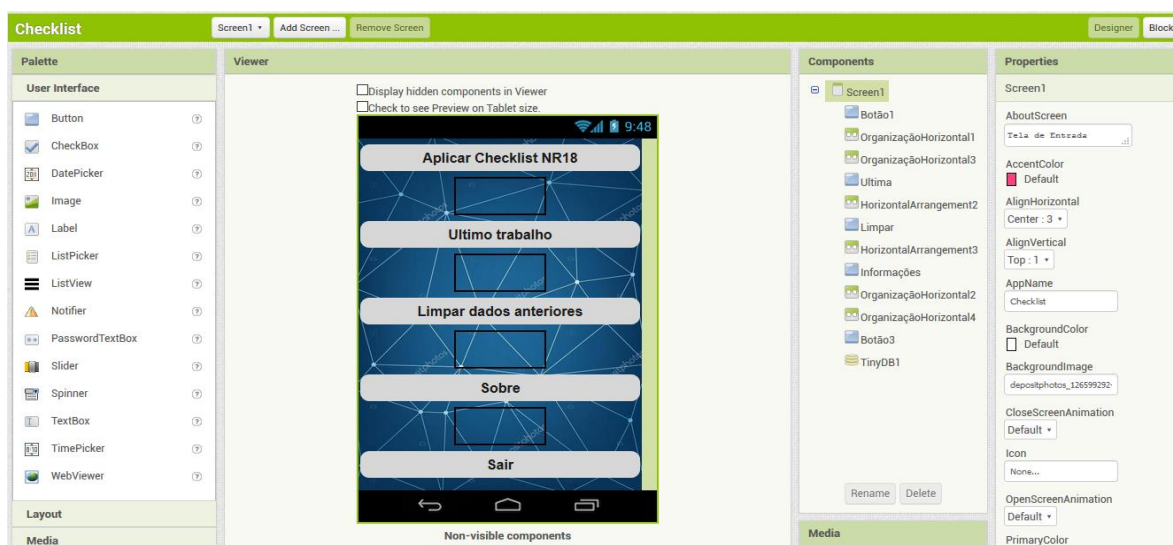
Primeiramente foi realizada uma pesquisa de caráter tecnológico exploratório buscando informações sobre aplicações que circundavam temáticas relacionadas a normas regulamentadoras, ambiente laboral, levantamento de dados e como elas atendiam ou melhoravam a interação do trabalhador com o ambiente, dessa forma foi identificado o objeto de estudo do presente artigo que se concentra na aplicação de *checklists* algo até então pouco visado por aplicativos que em geral.

Replicar a funcionalidade do *checklist* em um dispositivo *tablete* ou *smarthphone* e adicionar à aplicação um método de contabilizar o resultado e gerar um retorno parcial informativo em relação à condição na qual o ambiente em análise se encontrava foi um atrativo suficiente para dar segmento à ideia.

Para a base de construção do aplicativo diversas plataformas estão disponíveis, então para termos didáticos foi selecionado o MIT APP Inventor, plataforma de código livre baseado em blocos de programação interligados para criação de cadeias de comando.

A ferramenta conta com diversos menus para que você realize a construção do *layout*, é possível simplesmente arrastar componentes como botões, imagens e caixas de texto que irão compor as informações dispostas na tela como mostra a Figura 3.

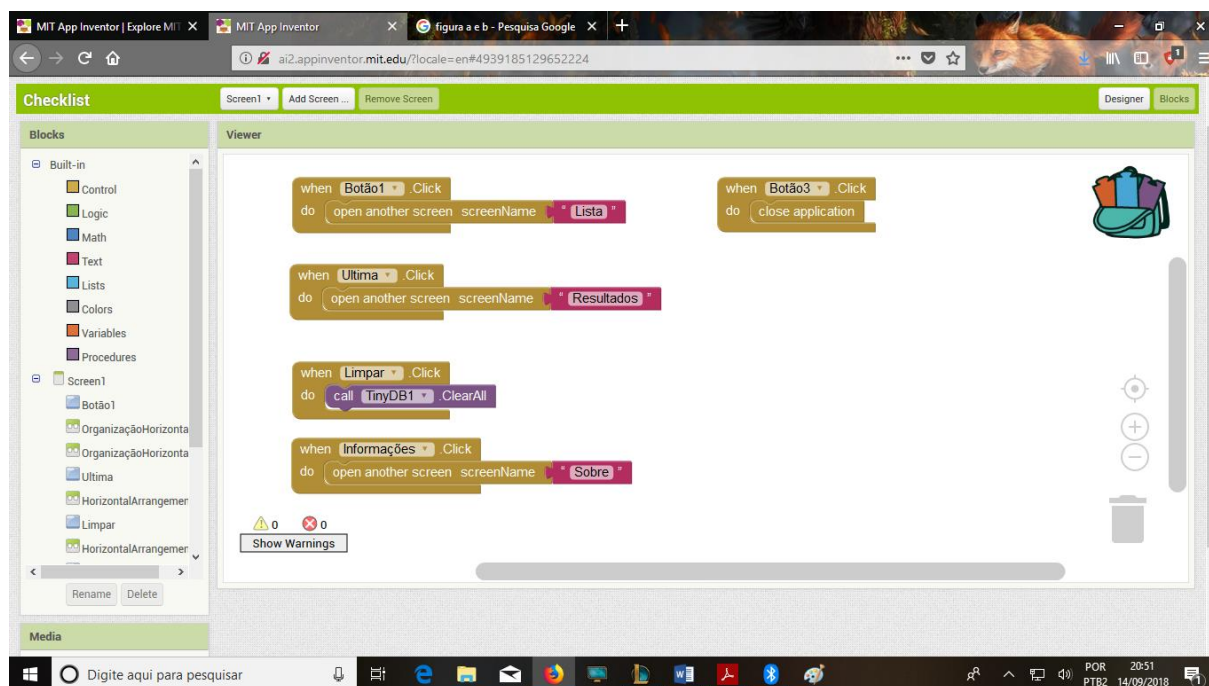
Figura 3 – Área de trabalho *designer* da ferramenta MIT APP Inventor



Fonte: MIT APP Inventor

Inicialmente foi feito em uma planilha eletrônica a subdivisão de telas que o aplicativo deveria conter para abrigar todo o conteúdo da NR 18 na forma de uma *checklist*, bem como espaço para exibição dos resultados. Para cada tela foram dispostas caixas de textos, *checkboxs* e botões de acordo com a necessidade de informação que deveria estar presente. Uma vez definidas quantas telas o usuário precisa e o conteúdo exibido trocamos da área referente ao trabalho de *Designer* da ferramenta para a área de *Blocks* mostrada na Figura 4.

Figura 4 – Área de trabalho *blocks* da ferramenta MIT APP Inventor



Fonte: MIT APP Inventor

Nessa área de trabalho se encontraram os blocos disponíveis para criar as linhas de comando do aplicativo e sua estrutura lógica. As duas áreas de trabalho compartilham informação de modo que, se você adiciona um botão na área de *designer* são disponibilizados blocos para configurar o mesmo botão na área de *blocks* e isso vale para caixas de texto e demais utilidades.

A forma escolhida para que o aplicativo processe as informações inseridas e retorne informações vai depender exclusivamente do usuário já que existem diversos caminhos para um mesmo objetivo, como o AT WORK não é um aplicativo criado no intuito de ser disponibilizado gratuitamente, cabe ao leitor criar suas próprias linhas de comando e desenvolver o seu código.

Após finalizado o protótipo, a ferramenta disponibiliza dois tipos de compilação, uma compilação para testes na versão *Android 2.1* e outra na versão *Android 4.0* para fins de comercialização e publicação na *Play Store*.

Após o protótipo instalado em um *smartphone* foi verificada sua funcionalidade tanto no modelo criado através da área de *designer* quanto ao processo lógico das linhas de código, simulando o uso em uma obra com diferentes etapas até que todos os problemas devido a não contabilização fossem solucionados e o aplicativo estivesse funcional.

3.1. Processo de Design

Foi baseado em uma reprodução adaptada dos tópicos presentes na NR 18 com um menu interativo e direto que permite a navegação pelas páginas do aplicativo, que contém, em ordem os pontos de avaliação por área da referida norma. Foi feita uma subdivisão em três áreas de análise cada uma contendo ou não itens interdependentes para minimizar o erro humano, exibindo itens interligados em casos afirmativos ou negativos a depender do contexto.

O aplicativo é composto por telas que simulam uma prancheta da checklist da NR 18 dividida em 3 partes: avaliação das condições administrativas e relações trabalhistas, avaliação das condições de engenharia e segurança no trabalho e avaliação das condições de saúde e de higiene.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O AT WORK funciona como uma tecnologia de auxílio ao usuário no fator comodidade e agilidade de

execução, em conjunto também com a tecnologia móvel que fez um acréscimo de portabilidade, mobilidade e interatividade.

Atualmente a plataforma *Android* possui grande superioridade na capacidade de distribuição e compatibilidade com dispositivos móveis ofertados no mercado [2]. Com base nesse fato o AT WORK foi desenvolvido para essa plataforma. A versão utilizada para fins de teste foi do *Android 2.1*, é importante ressaltar que existem diferentes versões e cada uma atende a um nicho de *tablets* e *smarthphones*. Em geral é preferível para fins de comercialização e compatibilidade utilizar versões superiores a *Jeally Bean* (versão 4.1), porém, quanto mais recente a versão menor o número de aparelhos compatíveis, logo, recomenda-se encontrar uma faixa intermediária que atenda o maior número possível de aparelhos.

A tela inicial mostrada na Figura 5 apresenta as primeiras opções de interação com o usuário.

Figura 5 – Tela inicial do aplicativo AT WORK



Fonte: Autoria própria. 2018

A opção 1 “Aplicar Checklist NR18” conduz o usuário diretamente a outra tela onde se inicia a aplicação da *checklist* baseada na NR 18.

A opção 2 “Último trabalho” conduz o usuário a página de resultados do aplicativo onde ficam salvos dados referentes a qualidade da última obra submetida a análise, porém, apenas se o usuário tiver concluído a avaliação da mesma.

A opção 3 “Limpar dados anteriores” garante que o banco de dados do aplicativo, responsável pelos cálculos e armazenamento de informação, estejam limpos em um clique evitando interferência de usos que antecederam uma nova inspeção.

A opção 4 “Sobre” traz um breve resumo sobre o comportamento do aplicativo quanto às informações inseridas pelo usuário e um guia de como utilizar além das funcionalidades gerais.

A opção 5 “Sair” garante que a aplicação seja encerrada não ficando em segundo plano consumindo capacidade processual do *tablet* ou *smarthphone*.

Foi mantido um *design* minimalista e sem efeitos para melhorar a visualização do usuário buscando um contraste de cores sempre opostas e de tons não semelhantes.

Acessando a opção 1 o aplicativo conduz o usuário para a tela mostrada na Figura 6.

Figura 6 – Demonstrativo da tela de avaliação referente a NR 18

Nome da Empresa

Endereço

Nº de Colaboradores do sexo Masculino

Nº de Colaboradores do sexo Feminino

Avaliação das condições administrativas e relações trabalhistas

1. Tem acordo coletivo assinado com o sindicato?

☐ Sim ☐ Não

2. Tem ficha de registro dos trabalhadores na obra?

☐ Sim ☐ Não ☐ Não se Aplica

4. O piso salarial da categoria é

Fonte: Autoria própria. 2018

Navegando pela página e realizando os primeiros preenchimentos o usuário irá se deparar com a primeira subdivisão de assuntos presentes na norma regulamentadora, que recebe uma fonte maior para destaque tornando fácil ver quando o usuário está mudando de área. Ainda é possível encontrar situações como a demonstrada na Figura 7.

Figura 7 – Demonstrativo de itens interdependentes (a) antes da confirmação e (b) após confirmação

1. Foi realizada a Comunicação Prévia junto à Delegacia Regional do Trabalho?

☐ Sim ☐ Não ☐ Não se Aplica

2. Foi elaborado o PCMAT ?

☐ Sim ☐ Não ☐ Não se Aplica

3. A obra possui carpintaria?

☐ Sim ☐ Não ☐ Não se Aplica

4. A dobragem e o corte de vergalhões são feitos sobre bancadas ou afastadas da área de circulação de trabalhadores com cobertura resistente para proteção dos trabalhadores contra a queda de materiais e intempéries?

☐ Sim ☐ Não ☐ Não se Aplica

5. As armações de pilares, vigas e outras estruturas verticais são apoiadas e escoradas para evitar tombamento ?

☐ Sim ☐ Não ☐ Não se Aplica

6. A dobragem e o corte de vergalhões são feitos sobre bancadas ou afastadas

(a)

1. Foi realizada a Comunicação Prévia junto à Delegacia Regional do Trabalho?

☐ Sim ☐ Não ☐ Não se Aplica

2. Foi elaborado o PCMAT ?

☐ Sim ☐ Não ☐ Não se Aplica

3. A obra possui carpintaria?

☒ Sim ☐ Não ☐ Não se Aplica

a) A serra circular é dotada de mesa estável?

☐ Sim ☐ Não ☐ Não se Aplica

b) A serra circular tem a carcaça do motor aterrada eletricamente?

☐ Sim ☐ Não ☐ Não se Aplica

c) O disco é mantido afiado e travado e substituído quando danificado?

☐ Sim ☐ Não ☐ Não se Aplica

d) As transmissões de força mecânica são protegidas ?

☐ Sim ☐ Não ☐ Não se Aplica

(b)

Fonte: Autoria própria. 2018

Os itens interdependentes estão caracterizados como blocos de conteúdo correlacionado, então, visando uma compactação e diminuição na quantidade de trabalho, já que a *checklist* de referência possui mais de 170 itens, foi feita a seguinte simplificação, caso, por exemplo, seja sinalizado que a obra não possui carpintaria como questionado na pergunta de número 3 da Figura 7(a) nada irá ocorrer, porém se for sinalizado o contrário subitens relacionados a carpintaria irão aparecer como mostra a Figura 7(b) mas nem todas as perguntas contam com esse

recurso.

Ao fim de cada página existem botões interativos que fornecem um retorno ao usuário como mostra a Figura 8.

Figura 8 – Demonstrativo dos botões interativos presentes no fim de cada página de avaliação da checklist

(a)

(b)

Fonte: Autoria própria. 2018

São quatro botões que estarão presentes ao fim de cada uma das telas de avaliação.

O botão “Nº de Sim” é responsável por contabilizar a quantidade de itens positivos presentes e dar ao usuário um retorno, possibilitando a identificação de uma possível quantidade anormal desses itens talvez marcados por acidente. Ele também altera o texto referente a opção atribuindo a ela uma unidade, para que esse valor possa ser contabilizado na tela de resultados como mostra a Figura 8(b).

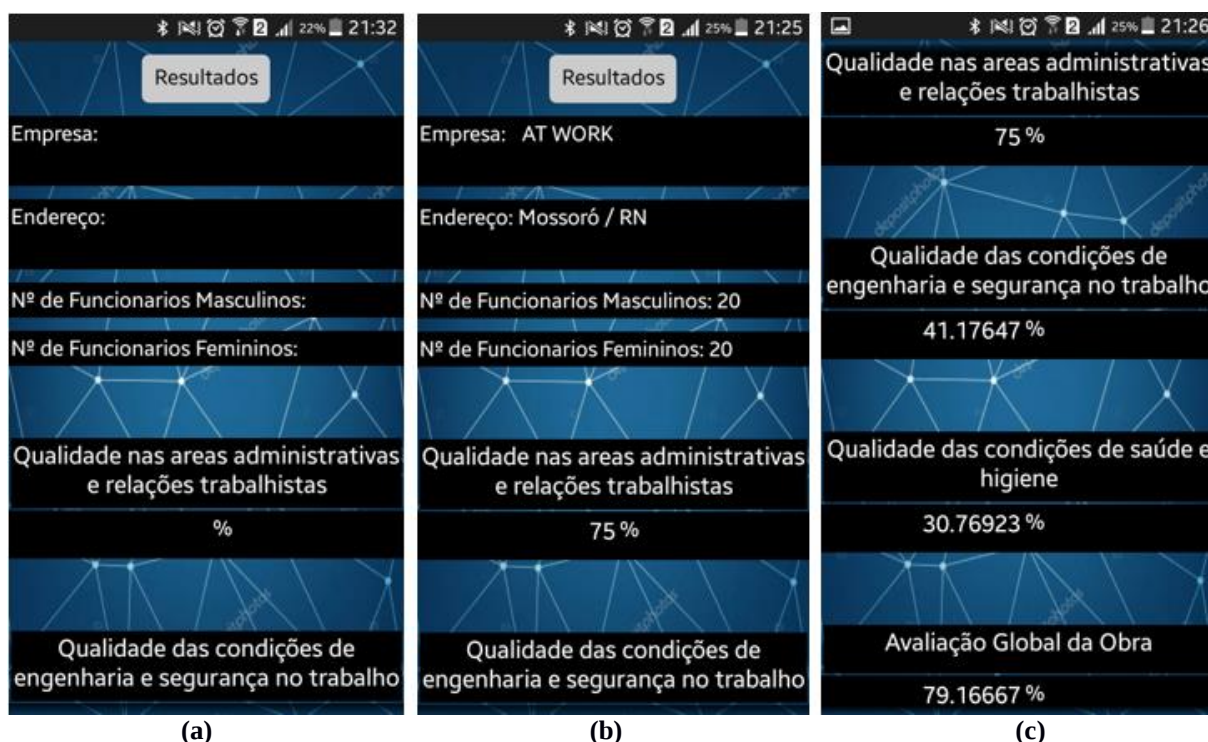
O botão “Nº de Não” é responsável por contabilizar a quantidade de itens negativos presentes e dar ao usuário um retorno, possibilitando a identificação de uma possível quantidade anormal desses itens talvez marcados por acidente. Ele também altera o texto referente a opção atribuindo a ela uma unidade para que esse valor possa ser contabilizado na tela de resultados como mostra a Figura 8(b).

O botão “Gravar” armazena a quantidade de itens marcados em variáveis internas programadas para contabilização, e final ao exibir na página de resultados as porcentagens relativas a cada área junto com um panorama global.

O botão “Seguinte” conduz o usuário para a próxima tela com mais itens de avaliação até finalmente a tela de resultados.

Tendo finalizado o processo de avaliação a última tela que aparece para o usuário está presente na Figura 9.

Figura 9 – Demonstrativo da tela de resultados



Fonte: Autoria própria. 2018

Acionar o botão “Resultados” faz com que o aplicativo busque no seu armazenamento interno os itens positivos e negativos bem como as informações básicas como nome da empresa, seu endereço e o número de funcionários da mesma. Então é calculada uma porcentagem de qualidade para cada uma das 3 áreas avaliadas com base em seus itens afirmativos e negativos separadamente, além de um panorama global que inclui os itens de todas as três áreas com base na Equação 1.

$$\text{Pontuação} = \frac{\text{Nº de Sim}}{\text{Nº de quesitos Aplicáveis}} \times 100 \quad (1)$$

Tendo o resultado em mãos é possível consultar a Figura 9 para ver em qual nível de qualidade se encontra o setor ou a obra como um todo.

Tabela 1 – Índices referentes a qualidade da obra

Pontuação	Classificação
0 a 20 %	Péssimo
20,1 a 40%	Ruim
40,1 a 60%	Regular
60,1 a 80%	Bom
80,1 a 100%	Ótimo

Fonte: Autoria própria. 2018

Com base na tabela o usuário pode desenvolver a noção da quantidade de possíveis problemas que as inconformidades podem gerar, como multas ou mesmo risco de vida ao trabalhadores.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aplicativo apresentou resultados satisfatórios nos testes simulados, em conjunto com a inspeção de funcionalidade feita pelo desenvolvedor. Para garantir que todas as operações e cálculos estivessem com resultados idênticos os mesmos foram conferidos manualmente com auxílio de uma calculadora.

Neste sentido, o aplicativo melhora a velocidade de aplicação do *checklist* bem como o entendimento do mesmo através do retorno dado pela tela de resultados. O aplicador não precisa passar por todo o processo de inspeção e

perder tempo contabilizando tudo ao final, a cada etapa o aplicativo se responsabiliza pelo processo maçante de contagem e cálculo, ficando a cargo do aplicador apenas identificar e sinalizar as conformidades e não conformidades presentes no ambiente inspecionado.

Dessa forma o AT WORK tem condições suficiente para estar incluso entre as ferramentas de trabalho do profissional que precise avaliar um canteiro de obras com base na NR-18 em qualquer um dos seus estágios.

Apesar de todas as funcionalidades presentes, existem ainda grandes possibilidades de melhora, o aplicativo oferece recursos limitados no tocante ao armazenamento de dados já que grava apenas o resultado da última inspeção realizada pelo usuário, visando expandir as possibilidades, criar um banco de dados que absorva consultas de diferentes inspeções é uma nova fronteira de desafios.

Como sugestão para trabalhos futuros com relação a incrementos e melhorias no retorno dado pelo aplicativo indica-se usar normativas de penalidade devido a não conformidades de itens de segurança coletiva que resultam em multa ou mesmo embargo da obra para serem exibidas também na tela de resultados.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] MARTINELLI FILHO, Wagner; PONTES, José Carlos Alberto de. **O Panorama Atual dos Acidentes de Trabalho na Construção: Uma Análise a Partir do Anuário Estatístico da Previdência Social – Triênio 2013 a 2015**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 03, Ed. 02, Vol. 04, pp. 19-29, Fevereiro de 2018. ISSN: 2448-0959
- [2] ANDROID. Android Developers, 2018. Página inicial. Disponível em: <<https://developer.android.com>>. Acesso em: 6 setembro 2017.
- [3] BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p.
- [4] BRASIL. Ministério da Fazenda. **Anuário Estatístico da Previdência Social – AEPS 2015**. v.24 Brasília: Secretaria da Previdência, 2015. 918 p. Disponível em: <<http://sa.previdencia.gov.br/site/2015/08/AEPS-2015-FINAL.pdf>>. Acesso em: 2 setembro 2018.
- [5] MARTINS, S. P. **Direito do Trabalho**, 27ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 2011.
- [6] ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Organização Internacional do Trabalho. **OIT no Brasil**. Disponível em: <<http://www.ilo.org/brasil/conheca-a-oit/hist%C3%B3ria/lang--pt/index.htm>> Acesso em: 9 setembro 2018.
- [7] TEIXEIRA, L. P. Desempenho da construção brasileira. Belo Horizonte: UFMG, 2010 apud OLIVEIRA, V. F.; OLIVEIRA, E. A. de. A. Q. **O papel da indústria da construção civil na organização do espaço e do desenvolvimento regional**. 4º Congresso Internacional de Cooperação Universidade – Indústria – Taubaté, São Paulo – Brasil, 2012. Disponível em: <<http://www.unitau.br/unindu/artigos/pdf570.pdf>> Acesso em: 4 setembro 2018.
- [8] BRASIL. DECRETO-LEI N.º 5.452, DE 1º DE MAIO DE 1943. **Consolidação das Leis Trabalhistas**, Brasília,DF, maio 1943. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto-Lei/Del5452.htm>. Acesso em: 10 setembro 2018.
- [9] BRASIL. LEI Nº 6.514, DE 22 DE DEZEMBRO DE 1977. **Da Segurança e da Medicina no do Trabalho**, Brasília,DF, dezembro 1977. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6514.htm>. Acesso em: 10 setembro 2018.
- [10] BRASIL. DECRETO Nº 6.271, DE 22 DE NOVEMBRO DE 2007. **Convenção 167 sobre a segurança e Saúde na Construção**, Brasília,DF, novembro 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6271.htm>. Acesso em: 10 setembro 2018.
- [11] BRASIL. LEI Nº 8.213, DE 24 DE JULHO DE 1991. **Da finalidade e dos princípios básicos da previdência social**, Brasília,DF, julho 1991. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8213cons.htm>. Acesso em: 10 setembro 2018.
- [12] RZ2 Sistemas de Gestão. **Checklist Fácil**. Disponível em: <<https://www.checklistfacil.com>>. Acesso em: 10 setembro 2018.
- [13] BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 1996. Disponível em: <<http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr18.htm>>. Acesso em: 10 setembro 2018.
- [14] GAWANDE, Atul. **CHECKLIST: COMO FAZER AS COISAS BENFEITAS**. SEXTANTE, 2009.
- [15] CSAIL. **About Us**. Disponível em: <<http://appinventor.mit.edu/explore/about-us.html>>. Acesso em: 10 setembro 2018.