

P-13, Tecnologia de faturamento automático GasBrasiliano, Ciclo 2019/2020

Cesar Shigueru Sawai¹, Saulo de Souza Rodrigues² & Marcelo Teixeira de Souza³

1 Gas Brasiliano Distribuidora S.A.

2 Fundação Instituto Polo Avançado da Saúde de Ribeirão Preto – FIPASE (Gestora do Supera Parque)

3 8 Blue Soluções Tecnológicas Ltda.

Resumo: Prova de conceito da solução técnica de faturamento automático do consumo de gás natural, através de aplicativo instalado em dispositivo móvel, com aplicação da tecnologia de *deep learning* para leitura do medidor de gás e impressão por *bluetooth* da fatura, em impressora térmica portátil.

Palavras-chave: gás natural; faturamento automático; inteligência artificial; *deep learning*.

Introdução

A evolução tecnológica e a transformação digital vêm permitindo desenvolver soluções que ofereçam novas experiências aos clientes, otimizem processos, reduzam custos, eliminem falhas, entre outros benefícios de acordo com cada mercado.

Nesta linha, a **GasBrasiliano** estruturou um projeto de faturamento automático do consumo de gás por meio de aplicativo móvel, que permitirá a execução dos processos de roteirização, leitura e faturamento em campo, com impressão da fatura *in loco*, diminuindo significativamente o tempo de entrega ao cliente, que é feita habitualmente por correio.

Dentre os benefícios esperados destaca-se a melhoria na experiência proporcionada ao cliente, com menor tempo de entrega da fatura de gás canalizado, evitando a ocorrência de pagamentos após o vencimento em virtude de atrasos no recebimento da fatura. Também oferece benefícios para a concessionária, dentre eles a redução de custos operacionais e a otimização dos processos de roteirização, leitura e faturamento, por meio de tecnologias modernas de visão computacional e inteligência artificial.

Esta primeira fase do projeto prevê a realização da prova de conceito e foi executada no Programa de P&D e C&R da **GasBrasiliano**, ciclo 2019/2020, que permitirá testar a solução em pequena escala e validar a confiabilidade da tecnologia.

Desenvolvimento

O desenvolvimento do projeto contemplou as seguintes atividades:

A. Contratação

Realização dos trâmites administrativos para formalizar a parceria entre **GasBrasiliano**, Fundação Instituto Polo Avançado da Saúde de Ribeirão Preto – FIPASE, gestora do Supera Parque, e 8 Blue Soluções Tecnológicas Ltda. (Entidade Executora).

B. Pesquisa

Listagem dos requisitos funcionais e não funcionais da plataforma relacionados a: interface de usuário, tecnologias a serem utilizadas, métodos de comunicação de dados, entre outros.

C. Leitura

Pesquisa e teste preliminar para determinação da tecnologia mais efetiva para reconhecimento do mostrador numérico do medidor de gás.

D. Integração

Desenvolvimento de plataforma *web* em nuvem, integrada ao aplicativo móvel através do *framework flutter*, para troca de informações de leitura e faturamento.

E. Faturamento

Validação dos dados de leitura para correto faturamento e impressão da fatura e da etiqueta em impressora térmica *bluetooth*.

F. Itinerário

Programação das rotas de leitura utilizando API do Google Maps e distribuição dos lotes entre os leituristas cadastrados.

G. Testes

Testes de unidade, de módulo, de integração e sistêmicos da aplicação.

H. Homologação

Apresentação do resultado desta prova de conceito para a **GasBrasiliano** com os próximos passos para continuidade do projeto.

Resultados

Para teste e validação da solução digital de Faturamento Automático, que compreende o serviço *web* e o aplicativo móvel, foram realizadas leituras em 45 clientes de gás canalizado na cidade de Ribeirão Preto no dia 27/09/2022. Tais clientes estão associados a uma das rotas de leitura definidas pela **GasBrasiliano** e o processo de leitura pelo aplicativo, feito por representante da empresa desenvolvedora da solução, ocorreu de forma simultânea com a leitura executada por equipe terceirizada contratada, seguindo o processo atual de leitura. Na Tabela 1 abaixo encontram-se detalhadas as leituras realizadas pelo aplicativo em comparação com a leitura oficial, que consta da fatura do cliente, incluindo a informação sobre a forma de entrada da leitura: no campo “Modo”, o valor “Manual” indica que a ferramenta de inteligência artificial presente na aplicação não foi capaz de interpretar os números no medidor, sendo o valor inserido manualmente, enquanto o valor “Automático” indica que a leitura enviada foi aquela reconhecida pela inteligência artificial.

Código do Cliente	Leitura Registrada pelo Aplicativo	Leitura Oficial	Modo
15532	37013,046	37013,046	Manual
33639	3262,773	3262,773	Automático
27102	20562,210	20562,210	Automático
23138	15258,770	15258,770	Automático
37592	17398,853	17398,853	Automático
25215	541,840	541,840	Manual
31128	45584,234	45584,236	Manual
45267	47,724	47,724	Manual
16539	3551,675	3551,672	Automático
15693	4528,660	4528,595	Automático
43758	46,891	46,891	Manual
15619	5930,232	5930,233	Automático
21273	13339,230	14349,230	Automático
13411	4564,237	4564,237	Manual
37073	195,684	195,684	Manual
45336	16,059	16,059	Manual
44140	29,852	29,852	Manual
16607	35639,382	35639,382	Manual
16602	11780,877	11780,877	Manual
16669	86010,950	86010,920	Automático
15686	4528,598	3525,450	Automático
31128	45584,234	45584,236	Manual
23879	4255,966	4255,966	Manual
15550	190,811	190,811	Automático
21844	1099,230	1099,230	Manual
15575	18821,472	18821,464	Automático
25008	23297,99	23297,99	Manual
18316	3153,462	3123,462	Automático
45643	7885,775	7885,775	Automático
20571	10033,482	10033,483	Manual
46995	30,989	30,989	Manual
41058	66,159	66,159	Manual
25069	89,176	89,176	Manual
44817	94,773	94,773	Manual
43208	312769,96	31276,97	Automático
25076	37771,95	37771,96	Automático
15549	10899,075	11916,77	Manual
44949	50,276	50,276	Manual
37073	195,684	195,684	Manual
16544	16857,127	16857,127	Automático
33986	6932,856	6932,855	Automático
20058	11934,607	11934,6	Manual
17268	1536,233	1546,233	Automático
16605	11780,877	3652,957	Manual
45278	11,584	11,584	Manual

Tabela 1 - Detalhamento das leituras realizadas pelo aplicativo móvel

Uma amostra da tela do aplicativo móvel que permite o envio da leitura pode ser observada na Figura 1 apresentada abaixo.

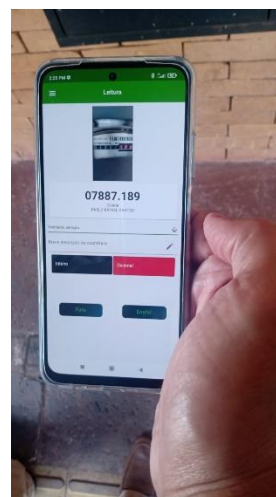
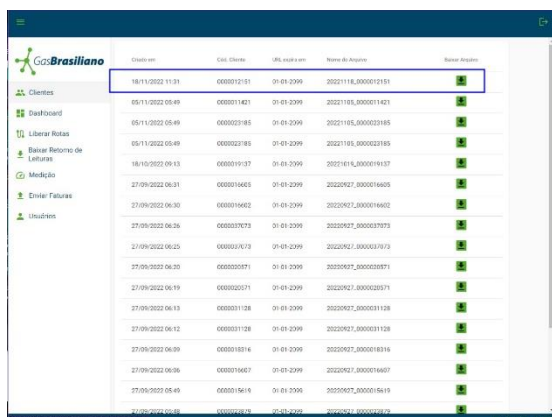


Figura 1 – Tela do aplicativo móvel para envio da leitura

Após o envio da leitura pelo aplicativo móvel, um arquivo em formato “.txt” é

disponibilizado na plataforma *web*, através do botão “Baixar Retorno de Leituras” no menu lateral esquerdo, conforme ilustrado na Figura 2. Este arquivo de leitura é então baixado e carregado no sistema SAP da *Gas Brasileiro*, que o processa extraindo as informações de leitura e de possíveis ocorrências (medidor travado, medidor sujo, medidor danificado etc.) e produz o arquivo “.txt” de faturamento. Este, por sua vez, é enviado à aplicação móvel na seção “Enviar Faturas” presente no menu.



Data	Cód. Cliente	ID do Medidor	Nome do Endereço	Status
18/11/2022 11:31	000012151	01-01-2099	20221118_000012151	OK
05/11/2022 05:49	000011421	01-01-2099	20221105_000011421	OK
05/11/2022 05:49	000022745	01-01-2099	20221105_000022745	OK
05/11/2022 05:49	000022785	01-01-2099	20221105_000022785	OK
16/10/2022 09:13	000019137	01-01-2099	20221016_000019137	OK
27/09/2022 06:31	000011465	01-01-2099	20220927_000011465	OK
27/09/2022 06:30	000016602	01-01-2099	20220927_000016602	OK
27/09/2022 06:26	000037073	01-01-2099	20220927_000037073	OK
27/09/2022 06:25	000021763	01-01-2099	20220927_000021763	OK
27/09/2022 06:20	000020371	01-01-2099	20220927_000020371	OK
27/09/2022 06:19	000020571	01-01-2099	20220927_000020571	OK
27/09/2022 06:13	000031128	01-01-2099	20220927_000031128	OK
27/09/2022 06:12	000031128	01-01-2099	20220927_000031128	OK
27/09/2022 06:09	000018316	01-01-2099	20220927_000018316	OK
27/09/2022 06:06	000015607	01-01-2099	20220927_000015607	OK
27/09/2022 05:49	000015616	01-01-2099	20220927_000015616	OK
27/09/2022 05:05	000007623	01-01-2099	20220927_000007623	OK

Figura 2 - Tela da plataforma *web* da aplicação

As leituras realizadas pelo aplicativo de Faturamento Automático foram comparadas com as leituras oficiais, executadas pelo processo padrão de leitura e faturamento da *Gas Brasileiro*. Os resultados são apresentados na Tabela 2.

Descrição	Qtd	%
Leitura exatamente igual à oficial	27	60%
Leitura ligeiramente diferente da oficial	11	24%
Leitura diferente da oficial	7	16%
Total	45	100%
Leitura inserida manualmente	26	58%
Leitura reconhecida pela inteligência artificial	19	42%
Total	45	100%

Tabela 2 - Resultados das leituras realizadas pelo aplicativo móvel

A partir dos dados coletados durante os testes em campo, observa-se que: **27** leituras realizadas pela aplicação (**60%** do total), das quais **7** automáticas, correspondem exatamente à leitura oficial, registrada no sistema e na fatura do cliente; **11** leituras realizadas pela aplicação (**24%** do total) foram ligeiramente diferentes da registrada oficialmente (diferença menor que 0,1 m³), o que pode ter ocorrido devido a mudanças do mostrador no espaço de tempo entre a leitura feita pelo leitorista e a registrada pelo operador do aplicativo móvel, uma vez que alguns medidores encontravam-se em operação no

momento da leitura; e **7** leituras (**16%** do total) não corresponderam à leitura oficial, por uma diferença superior a 0,1 m³, o que indica falha no reconhecimento de algum (ou alguns) dos algarismos do mostrador numérico pela inteligência artificial.

Das 45 leituras realizadas no total, **26 (58%)** foram inseridas no sistema de forma manual, dado que não houve o reconhecimento automático pela inteligência artificial, algo que ocorreu em **19 leituras (42%)**.

Em síntese, somando-se as leituras exatas e as ligeiramente diferentes, cuja diferença em relação à oficial não ultrapassa 0,1 m³, obtém-se um percentual de **84%** de acurácia no processo de leitura.

Nesse primeiro teste de campo, foram identificadas falhas ou ausências de funcionalidade da aplicação. Entre elas, destacam-se: falha no georreferenciamento dos clientes, com vários endereços concentrados no mesmo ponto; ausência da funcionalidade de armazenamento da leitura e envio posterior, em casos em que há ausência de sinal móvel de dados; e impressão de código de barras e QR Code na fatura.

Visando validar as correções para os problemas apontados, foi realizado um segundo teste de campo, contemplando uma amostra menor da mesma rota de leitura. Nesse teste, verificou-se o correto funcionamento do georreferenciamento dos endereços dos medidores no mapa e a impressão correta do código de barras e do QR Code na fatura. Ademais, foram feitas leitura e envio pelo aplicativo na ausência de sinal de dados (celular em modo avião). Após a ativação dos dados móveis em momento posterior à leitura, as informações foram corretamente enviadas.

São apresentadas abaixo duas imagens do segundo teste de campo, mostrando o georreferenciamento correto e uma fatura impressa com código de barras e QR Code.



Figura 3 – Georreferenciamento e fatura impressa

Tendo em vista o objetivo da solução de oferecer uma prova do conceito de faturamento automático *in loco*, considera-se satisfatório o resultado obtido a partir dos testes de campo. O aplicativo desenvolvido pela 8 Blue, com a gestão da FIPASE, foi capaz de identificar a rota de leitura, georreferenciá-la, permitindo ao operador do celular a realização da leitura dos medidores associados à rota, com a opção de inserção manual em caso de falha no reconhecimento por inteligência artificial. A troca de informações entre o aplicativo móvel e a plataforma *web* se deu de forma fluida, sendo possível baixar os arquivos de leitura e enviar os arquivos de faturamento. Em campo, a comunicação do aplicativo no celular com as impressoras via *bluetooth* ocorreu conforme esperado, sendo possível a impressão das faturas e das etiquetas *in loco*, conforme ilustrado na figura abaixo.



Figura 4: Faturas e etiquetas impressas *in loco* utilizando a aplicação de faturamento automático

Para que seja possível a aplicação da ferramenta no processo de leitura e faturamento da **GasBrasiliano**, alguns desenvolvimentos adicionais serão necessários: o modelo de reconhecimento do mostrador número dos medidores deve ser melhor treinado para que se obtenha uma maior acurácia nas leituras por inteligência artificial; a troca de informações entre o aplicativo móvel e o sistema SAP da **GasBrasiliano** deve acontecer de forma integrada, sem intervenção manual para *download* da leitura e *upload* da fatura; o sistema deve ser estressado por meio de testes com lotes maiores de faturamento e um maior número de leituristas cadastrados; por último, uma vez que a troca de informações seja automatizada, deve-se avaliar a duração média do processo de leitura e impressão das faturas utilizando-se essa solução e os

impactos decorrentes do eventual tempo adicional em relação ao processo atual.

Conclusões e Contribuições

Oferecer novas experiências aos usuários de gás canalizado e agregar valor ao serviço de distribuição através de soluções tecnológicas é essencial para a manutenção e o crescimento de mercado da **GasBrasiliano**. Aliado a isso, este projeto tem potencial para otimizar um processo que envolve o faturamento dos clientes, de suma importância para a Companhia.

Diante desses fatos e considerando que esta prova de conceito validou tecnicamente a solução, a **GasBrasiliano** pretende avançar com a próxima fase através de uma análise detalhada de custos e de benefícios intangíveis que este projeto oferece para viabilizá-lo financeiramente e permitir sua implementação em grande escala, considerando as necessidades adicionais de desenvolvimento mencionadas na seção anterior.

Independente da evolução do uso desse aplicativo de faturamento automático de forma integral nos processos da Companhia, cabe destacar que dessa solução derivam subprodutos tecnológicos relevantes, como o reconhecimento do mostrador por inteligência artificial e o georreferenciamento das rotas de leitura, com captura da latitude e longitude do ponto de leitura pelo GPS do celular, que podem ser utilizados eventualmente em outras aplicações e processos.