

APLICAÇÃO DO GLP COMO RECURSO ENERGÉTICO EM LAVANDERIAS INDUSTRIAIS

Categoria: Aplicações do GLP

Autores

Ana Eliza Vairo – ana.vairo@ultragaz.com.br

Ana Claudia Silveira Andrijauskas – ana.andrijauskas@ultragaz.com.br

Artur Akira Araki – artur.araki@ultragaz.com.br

Denis Paquier Binha – denis.binha@ultragaz.com.br

Erik Trench Alcantara Santos – erik.santos@ultragaz.com.br

Lorraine Coisse – lorrine.coisse@ultragaz.com.br

Marco Raposo Righi – marco.righi@ultragaz.com.br

Washington Flavio Pereira – washington.pereira@ultragaz.com.br

Rennan Ohira Dias – rennan.dias@ultragaz.com.br

São Paulo
2021

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Tipos de Lavanderias	8
Figura 2 – Fluxograma Simplificado de Operação.....	10
Figura 3 – Classificação de Equipamentos de Secagem	11
Figura 4 – Calandra Industrial	11
Figura 5 - Calandra a GLP	12
Figura 6 – Secadora de grande porte	13
Figura 7 – Queimador da Secadora	14
Figura 8 – Detalhamento Painel - Ultragaz Lavanderias	15

SUMÁRIO

1. Introdução.....	4
2. Objetivo.....	5
3. Histórico.....	6
4. Mercado.....	8
5. Operação em lavanderias.....	10
6. Oportunidades.....	13
7. Produto.....	15
8. Resultados obtidos.....	16
9. Conclusão.....	17
10. Bibliografia.....	18

1. Introdução

Em geral, as lavanderias industriais apresentam elevado custo operacional energético para secagem, sendo majoritariamente utilizado GLP em secadoras de grande porte em função da competitividade frente aos custos com energia elétrica. As máquinas de secagem possuem indicação de temperatura e timer para controle do processo. No entanto, existe um alto nível de variabilidade desses parâmetros, uma vez que a quantidade e o tipo de tecido a ser seco variam consideravelmente durante a operação.

O mercado de lavanderias industriais apresenta oportunidade para aumento de eficiência energética, uma vez que os controles disponibilizados pela secadora são pouco eficientes para a finalização do processo de secagem. O principal objetivo deste projeto foi desenvolver um sistema de supervisão da secagem que indique o momento ideal para que as peças sejam removidas do equipamento, possibilitando redução de consumo de GLP no processo de secagem e incremento de produtividade horária do equipamento. Esta condição de operação foi possível através do monitoramento da umidade de saída dos gases empregados na secagem e na correlação com a umidade do vestuário no tambor de secagem do equipamento.

Os objetivos gerais estão apresentados no Capítulo 2, seguido por um breve histórico da Ultragaz e do parceiro de tecnologia AS2 no Capítulo 3. O mercado de lavanderias foi apresentado no Capítulo 4, justificando o setor de atuação do projeto. O Capítulo 5 apresenta em detalhes os processos que ocorrem em lavanderias, cujas oportunidades de melhoria são exploradas em detalhe no Capítulo 6. O produto desenvolvido e tecnologia empregados são apresentados no Capítulo 7, e seus resultados em cliente piloto apresentados no Capítulo 8. A conclusão encontra-se no Capítulo 9 e apresenta um horizonte positivo na ampliação da competitividade do GLP e do protagonismo da Ultragaz neste panorama.

2. Objetivo

O objetivo deste projeto foi atender às necessidades de redução de custo através de um sistema que permita melhorias no processo de secagem em lavanderias industriais. Identificou-se a oportunidade para indicação de término do processo de secagem por meio do monitoramento da umidade.

A aplicação de terminação por controle de umidade possui diversos desafios, tais como:

- a. Variabilidade no tipo de tecido: cada tecido absorve uma determinada quantidade de água;
- b. Variabilidade na temperatura de secagem: tecidos diferentes requerem temperaturas de secagem distintas;
- c. Carga de tecido a ser seco: a variação no carregamento da máquina requer ajuste na estratégia de controle uma vez que não pode ser considerado apenas a quantidade total de água removida.

Adicionalmente deve-se considerar que a combustão completa de GLP leva a geração de água e que a umidade ambiente também influencia no teor final de secagem do tecido. Ou seja, realizar uma secagem absoluta onde toda a umidade do tecido é removida torna-se inviável pois o mesmo realizará absorção da umidade do ar após seco. Adicionalmente, uma secagem excessiva dificulta o processo de passadoria dos tecidos.

3. Histórico

3.1 Ultragaz

Até meados da década de 1930, não existia no Brasil o sistema de venda de botijões de gás domiciliar, muito menos a entrega na casa do consumidor. O pioneirismo coube a Ernesto Igel, um austríaco de Viena que veio para o Brasil em 1920 e, em 1937, fundou a Empresa Brasileira de Gás a Domicílio.

A empresa começou pequena, com três caminhões de entrega e menos de 200 clientes. Mas a ideia rendeu frutos e, no início da década de 1960, já com o nome Ultragaz, o negócio criado por Ernesto Igel tinha 1 milhão de consumidores em sua carteira de clientes.

Em 1997, a Ultragaz introduziu o UltraSystem, sistema de entrega de GLP a granel.

Fruto do processo de expansão, a Ultragaz adquiriu em 2002 a operação de distribuição de GLP da Shell no Brasil, a Shell Gás, o que permitiu à empresa alcançar a liderança no mercado de GLP. A Ultragaz também introduziu sistemas de encomendas pela internet e por SMS e permitiu que, nos caminhões de entrega da marca, o consumidor pudesse pagar o gás com cartões de crédito e débito, além de fazer recarga de celulares.

Em outubro de 2011, por R\$ 50 milhões, a Ultragaz adquiriu a distribuição de GLP da Repsol no Brasil e incorporou um volume de vendas anuais de 22 mil toneladas, o correspondente a 1% no mercado brasileiro. Nos primeiros nove meses de 2011, registrou um volume de vendas de 1,7 milhão de toneladas de GLP.

Em 2014, A Ultragaz inova mais uma vez e lança o Ultragaz Connect, o primeiro aplicativo de entrega de gás que mostra em tempo real dados do pedido, do vendedor e o trajeto do veículo até o local da entrega, promovendo uma nova experiência de compra ao consumidor.

No ano de 2015 foi marcado pelo lançamento da Academia Online, uma plataforma de educação à distância, dinâmica e interativa, que oferece treinamentos com foco no desenvolvimento e capacitação da força de vendas da Ultragaz.

Em 2016, houve a inauguração de Revenda Sustentável Ultragaz em Fortaleza (CE), construída com materiais especiais e sistemas inteligentes para redução de custos por meio de tecnologias sustentáveis.

Em 2017 Ultragaz completa 80 anos e em meados de 2019 a empresa iniciou um ciclo na inovação focado na experiência de compra e novas soluções para o uso do GLP, com a participação e realização de eventos como o MEGA Startup Weekend 2019. No mesmo ano houve a criação da Blueroom – um espaço dedicado à inovação.

Em 2020 a Ultragaz lançou o App Ultragaz, aplicativo de entrega de gás que conecta o cliente à revenda mais próxima. Desde seu lançamento o App já teve mais de 1 milhão de downloads em todo Brasil.

3.2 AS2

Fundada em 2014 com objetivo de acelerar a transformação digital e inovação industrial em âmbito nacional, a AS2 GROUP se posiciona como uma das maiores empresas de inovação do Brasil, cujo propósito é entregar valor aos clientes através de soluções de tecnologia. A estrutura de serviços é formada por duas unidades de negócios distintas, uma voltada para soluções de

Engenharia de Automação Industrial, e outra voltada para Engenharia de Software e TI para indústria.

A AS2 possui atuação abrangente e portfólio de mais de 400 projetos desenvolvidos nos segmentos industriais, tais como: farmacêutica, alimentícia, química, siderúrgica e bens de consumo. Os escopos de desenvolvimento envolvem sistemas de IoT para telemetria e monitoramento, sistemas inteligentes com visão artificial e *deep-learning*, robótica aplicada com *machine-learning* e análise de dados para controle preditivo de processos.

A AS2 também já foi eleita consecutivamente como uma das melhores empresas para trabalhar, por seu posicionamento cultural, ética profissional e *mindset agile*.

4. Mercado

O mercado de lavanderias pode ser macro segmentado em lavanderias domésticas e industriais. Cada segmento possui peculiaridades quanto à operação e equipamentos utilizados, sendo um resumo apresentado na Figura 1 – Tipos de Lavanderias.

Figura 1 – Tipos de Lavanderias



Fonte: SEBRAE, 2012

4.1 Lavanderias Domésticas

As lavanderias domésticas são estabelecimentos dedicados à higienização de vestuários e tecidos do consumidor final. A lavanderia doméstica pode ser própria ou franquizada, sendo as principais franquias: Quality Lavanderia, Dryclean USA, Lavasecco, Laudromat, Prima Clean, 5àsec, Sol&Sabão, Lavanderia do Futuro e Mr. Wash.

4.2 Lavanderias Industriais

As lavanderias industriais são estabelecimentos dedicados à higienização de itens específicos, sendo categorizadas pelo mercado atendido. Sendo assim, as lavanderias industriais são segmentadas em:

- **Decoração:** promovem a higienização de carpetes, tapetes, cortinas, sofás, cadeiras e demais estofados. Os materiais são de propriedade do cliente;
- **Hotel, motel e restaurantes:** limpeza de roupas de cama, mesa e banho. A lavanderia pode fornecer o enxoval de roupas de cama ao estabelecimento para uso, cujos custos para aquisição estão previstos na contratação do serviço;
- **EPI's:** realizam a higienização de EPI's e descarte de resíduos nocivos presentes nestes uniformes;

- Hospitalar: higienização de roupas de cama, banho e vestimentas hospitalares para que fiquem isentas de contaminações. A lavanderia hospitalar possui um layout diferenciado das demais, caracterizada pela divisão em duas regiões: a zona contaminada onde é realizado o recebimento e lavagem, e a zona descontaminada onde é realizado as etapas de secar e passar;
- Industrial Jeans: estas lavanderias industriais atendem à indústria, têxtil sendo especializadas no tingimento dos tecidos e higienização.

Em 2018 apenas 4% da população economicamente ativa no Brasil utilizava serviços de lavanderia, porém 20% da população economicamente ativa é considerada cliente em potencial. O mercado de lavanderias no Brasil tem faturamento anual estimado de R\$5,9 bilhões, dos quais R\$2,2 bilhões é proveniente do setor doméstico e R\$3,7 bilhões é proveniente do setor industrial. As lavanderias brasileiras lavam aproximadamente 8.000 toneladas de tecido por dia, em um parque instalado de cerca de 16.000 máquinas, das quais 20% são renovadas anualmente. (SINDILAV, 2018)

A Associação Nacional das Empresas de Lavanderia (ANEL) estima que existam aproximadamente 9.500 lavanderias no Brasil, sendo 7.400 do segmento doméstico e 2.100 do segmento industrial. A maior concentração de lavanderias ocorre no estado de São Paulo que detém 63% das lavanderias.

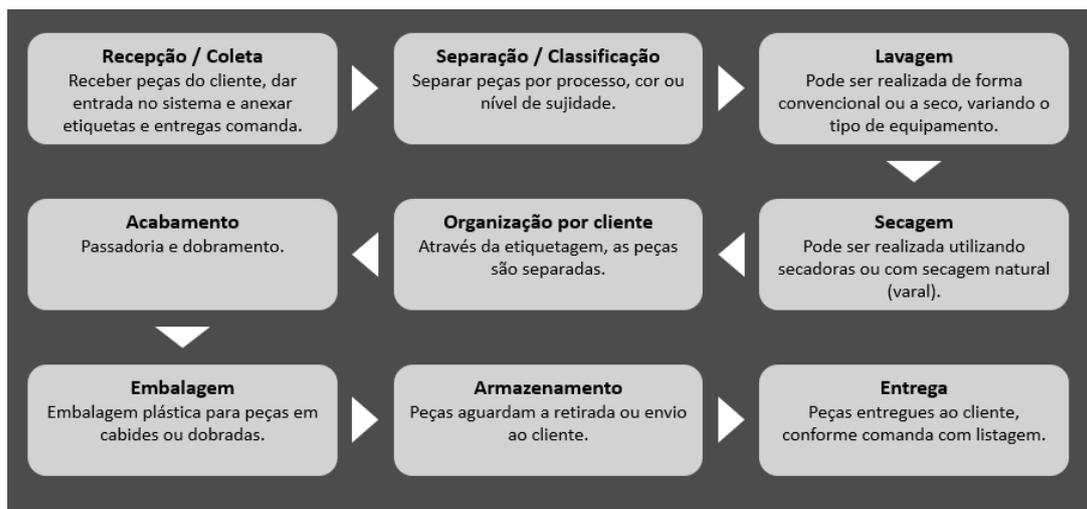
As lavanderias recebem atualizações constantes em tecnologias e equipamentos para facilitar o processo de lavagem. As atualizações são majoritariamente através da aquisição de equipamentos novos de fornecedores nacionais e internacionais. Neste cenário, a Ultragaz entendeu que existe uma busca constante pela otimização de processos e redução de custos operacionais em lavanderias.

5. Operação em lavanderias

O processo de higienização de tecidos em lavanderias possui etapas distintas e pouco se difere entre estabelecimentos. A

Figura 2 – Fluxograma Simplificado de Operação apresenta um fluxo com as etapas e as respectivas ações realizadas.

Figura 2 – Fluxograma Simplificado de Operação



Fonte: Autor, 2018

Em suma, é realizada a recepção das peças que são classificadas quanto à sujidade ou cor e encaminhadas ao processo de lavagem. Pode-se utilizar água quente para ativação de agentes químicos alvejantes na etapa de lavagem, sendo a única operação que envolve calor nesta etapa. Em lavanderias hospitalares são utilizados agentes bactericidas adicionais no processo de lavagem.

A etapa de lavagem é seguida pela centrifugação e posteriormente secagem das roupas. As secadoras podem ser classificadas quanto a capacidade de secagem e uso. A classificação das secadoras e seu uso energético estão disponibilizados na Figura 3. A operação de secagem é representativa na matriz de custos energéticos de uma lavanderia. Ainda, a secagem, diferente do aquecimento de água para lavagens a quente, sempre está presente e independe do tipo de lavanderia. Um detalhamento da operação da secadora de roupas será apresentado no Capítulo 6, sendo este o foco deste projeto.

Figura 3 – Classificação de Equipamentos de Secagem

	Profissional	Semi Profissional	Doméstica
Vida útil	10 anos	5 anos	2 anos
Desempenho	Elevado desempenho	2 vezes menor que profissional	4 vezes menor que profissional
Utilização	50 – 80 vezes / semana	15 – 25 vezes / semana	3 – 6 vezes / semana
Programas secagem	Programas de secagem curtos, elevadas potências e ligação trifásica	Programas mais curtos que domésticos, normalmente monofásicos	Longos, devido à baixa potência e alimentação monofásica
Fonte energia	Gás, Eletricidade, Vapor	Eletricidade, Gás	Eletricidade

Fonte: Eletrolux, 2018

Após a secagem, os tecidos planos podem ser encaminhados à calandra (Figura 4) para que sejam passados. Estes equipamentos para passagem de roupas operam usualmente com energia elétrica ou gás, sendo compostos por cilindro aquecido que realiza a prensagem do tecido plano.

Figura 4 – Calandra Industrial



Fonte: Autor, 2018

O interno de uma calandra é apresentado na Figura 5 - Calandra a GLP. Cabe destacar que devido às características predominantemente convectivas de chamas de GLP, o tubo interno liso representa baixa eficiência de troca térmica. Uma das oportunidades mapeadas na realização deste projeto foi o ajuste mecânico para inclusão de aletas no interior da calandra. No entanto, a calandra representa menos de 15% do consumo da unidade. Desta forma, priorizou-se a melhoria do processo de secagem uma vez que o benefício é mais expressivo para os clientes. Adicionalmente, lavanderias menores não possuem calandra, reduzindo o mercado de atuação da solução.

Figura 5 - Calandra a GLP



Fonte: Autor, 2018

Depois de finalizada a etapa de passar os tecidos, eles são embalados, armazenados e posteriormente entregues aos clientes. O detalhamento da principal aplicação de calor deste processo, as secadoras, é apresentado no Capítulo 6 onde são especificadas as funcionalidades e a operação habitual do equipamento.

6. Oportunidades

O processo de secagem de vestuários em lavanderias se inicia com a separação dos tecidos por tipo, tais como, roupas, lençóis e cobertores. Esta etapa é necessária uma vez que cada tecido possui temperatura e tempos necessários de secagem distinta. As cargas de tecido encaminhados à secadora não possuem uniformidade de volume, ou seja, os parâmetros de quantidade de tecidos e volume de água a ser removido variam sensivelmente entre secagens. Desta forma uma operação com temperatura e tempo fixos não se adaptam a variabilidade de processo, tornando-se uma estratégia ineficiente para o controle do equipamento.

Também foram identificados casos em que o processo de secagem utilizava apenas o parâmetro de temperatura, cabendo ao operador do equipamento realizar avaliação da umidade dos tecidos através do toque. Este modelo de operação é crítico, pois depende integralmente da atenção do operador, além de representar perdas de calor com a abertura da porta do equipamento para inspeção manual de umidade, também podendo configurar acidentes de trabalhos, tais como queimaduras aos operadores. A Figura 6 apresenta a secadora de grande porte (50kg).

Figura 6 – Secadora de grande porte



Fonte: Autor, 2018

Secadoras de grande porte possuem módulo que permite o uso de GLP no processo de secagem. O módulo consiste em um queimador tipo flauta, integrado com caixa de ar, sensor de chama tipo ionização e solenoide para a liberação de GLP (Figura 7). A interface de controle do sistema consiste em um temporizador e controlador de temperatura simples cujo sensor de temperatura encontra-se na exaustão dos gases de combustão.

Figura 7 – Queimador da Secadora



Fonte: Autor, 2018

A partir das informações coletadas em campo com 10 lavanderias de áreas de atuação distintas, foi possível identificar que a real necessidade deste mercado é o aumento da eficiência operacional e redução de perdas decorrentes da variabilidade do processo de secagem. Sendo assim, o desenvolvimento de estratégia de controle adicional torna-se necessária para atingir estes objetivos.

7. Produto

O desenvolvimento de tecnologia contempla algoritmo de controle de secagem de vestuários e terminação automática segundo a umidade em secadoras industriais. Além disso, o sistema de controle lógico considera as condições de temperatura de secagem, tipo de tecido e umidade residual para indicar a finalização do processo de secagem.

A operação da solução Ultragaz Lavanderias requer apenas que o operador do equipamento selecione o tipo de tecido a ser seco. Com isso, os parâmetros avaliados são ajustados para providenciar um processo de secagem otimizado. Após atingir a umidade necessária, o sistema dispara um alerta informando que o vestuário deve ser retirado do equipamento. O painel de controle permite acompanhar os parâmetros, bem como monitorar o tempo desde o início do processo de secagem (Figura 8). As informações de secagem são armazenadas no equipamento, e permitem que seja apresentado ao cliente a taxa de redução de consumo decorrente do uso da tecnologia.

Figura 8 – Detalhamento Painel - Ultragaz Lavanderias



Fonte: Autor, 2018

A estrutura de controle utilizada tem como objetivo a redução do custo operacional e manutenção da garantia do equipamento. O modelo de implementação também possui conectividade a qualquer modelo de secadora, possibilitando a modernização de operações de secagem mais antigas e possui garantia de 01 ano após a instalação.

8. Resultados obtidos

Os processos foram realizados em cliente piloto com controle de volume de vestuário a ser seco para assegurar que os resultados possuem significância. O cliente piloto, que foi uma lavanderia industrial localizada no interior de São Paulo, possui 5 secadoras industriais a gás de diversos modelos e os seus tecidos mais recorrentes são lençóis e roupas.

Durante os testes, foram avaliados os valores de tempo, consumo e ganho para comparação dos processos.

Tabela 1 – Resultados Obtidos

Material	Ultrasolução		Normal		Comparativo		
	T. Chama (min)	Consumo (g)	T. Chama (min)	Consumo (g)	Tempo (min)	Consumo (g)	Ganho (%)
Lençol	00:08	231,5	00:10	252	00:02	20,5	8,13%
Roupas	00:08	232	00:23	662	00:15	430	64,95%

Fonte: Autor, 2018

Considerado o comparativo de consumo de GLP para secagem de lençóis, tem-se uma redução de consumo média de 8,13%. Este valor é expressivo uma vez que trata-se do tecido mais seco pela lavanderia e representa individualmente uma redução de consumo de até 650kg/mês de GLP para o cliente piloto. O aumento de eficiência do processo é atribuído a redução de perdas decorrentes de duração excessiva de tempo de secagem.

A redução em consumo de GLP no processamento de roupas de 64,95% é atribuído em parte à operação do sistema de forma manual pelo operador. O responsável pela realização da secagem executa diversas tarefas simultaneamente, e por vezes pode não realizar a verificação manual através do tato em periodicidade adequada, ou ainda definir um parâmetro de tempo superior ao necessário para a temperatura de secagem estabelecida.

9. Conclusão

O entendimento das necessidades do cliente de redução de custo operacional, em conjunto com a avaliação crítica do processo de secagem, foram fundamentais para o desenvolvimento de um produto ímpar no mercado nacional. É importante destacar que em pesquisas anteriores não foi identificado o uso de dispositivos desta natureza para otimização de secadoras a gás já existentes. O alto nível de adesão do produto no mercado decorre do baixo valor de investimento necessário por equipamento, permitindo uma maior abrangência de atuação em lavanderias.

A tecnologia desenvolvida pode ser implementada em diversos perfis de clientes de lavanderias, sendo necessária uma avaliação prévia da operação atual para quantificar os possíveis ganhos e estabelecer os parâmetros adequados de controle conforme as condições operacionais do cliente. Os resultados obtidos em campo apontam para reduções de consumo de GLP na faixa de 8 a 15%, em detrimento da terminação do processo a partir dos parâmetros de umidade, em linha com as práticas de sustentabilidade de redução de emissão de CO2 na atmosfera.

Ao propor um sistema de otimização de consumo de GLP para lavanderias, a Ultragaz visa a fidelização de seus clientes através do melhor uso de sua energia. Temos compromisso em ampliar a competitividade do GLP como energético frente à outras energias, através de processos otimizados e do entendimento das necessidades específicas de nossos clientes.

10. Bibliografia

SEBRAE Ideias de negócios sustentáveis: Lavanderia. Brasília, DF, 2012.

BAHIA, L.R.G. Serviços de Lavanderia. CETAM Centro de Educação Tecnológica do Amazonas. Manaus, 2012

ELETROCLUX. Princípios de secagem. Material interno para equipe de vendas. s.d.

ELETROCLUX. Segmentação do mercado. Material interno para equipe de vendas. 2018.

ELETROCLUX. Lavanderia. Material interno para equipe de vendas. s.d. S

SANTOS, L.J. et al. Projeto de viabilidade econômica Lavanderia Masterlimp, Universidade Tuiuti do Paraná, Trabalho de Conclusão de Curso, Curitiba, PR, 2003.

VAZ, C; PACHER B.A.; FAGUNDES A.B.; OLIVEIRA I.L. Análise do gerenciamento de resíduos de lavanderias de Ponta Grossa, O engenheiro de produção e o mercado de oportunidades: trajetórias e perspectivas Tecnológicas. EMEPRO 2010, Coronel Fabriciano, MG, 2010.

TANIGUCI E., Estudo de mercado de lavanderias, São Paulo, SP, 2018.