



INSTITUTO POLITÉCNICO
DO CÁVADO E DO AVE



O planeamento e a gestão de rotas como um meio de satisfação

Sara Filipa da Rocha Miranda

Lia Coelho de Oliveira

José Maria dos Santos Peixoto

VIANA DO CASTELO, NOVEMBRO, 2017

Agradecimentos

Apesar do presente trabalho ser de carater individual, é de salientar que existiram pessoas que foram de extrema importância à realização de um trabalho sustentado e conseguido, não só pelo apoio e compreensão, mas também pelo empenho, orientação e disponibilidade demonstrada ao longo de todo o percurso.

Primeiramente, um profundo agradecimento à professora Lia Oliveira pela forma sábia que orientou todo o trabalho árduo que envolveu esta dissertação. Os contratemplos são inevitáveis neste tipo de trabalho exigente, no entanto, o encorajamento nunca deixou de existir.

Posteriormente, não poderia deixar de agradecer ao meu orientador na Casa Peixoto, Sr. José Peixoto, por toda a orientação, incentivo e confiança que demonstrou no meu trabalho, não menosprezando a restante equipa do departamento de logística e recursos humanos aquando da disponibilidade na obtenção das informações necessárias ao estudo.

Em particular, gostaria de agradecer o apoio incondicional e compreensão total por parte da minha família durante o percurso, por vezes atribulado, que esta dissertação revelou, não permitindo que desistisse de um objetivo de vida muito importante para a minha carreira profissional.

A todos, Muito Obrigado.

Resumo

O presente documento foi desenvolvido sob todo o mercado envolvente dos transportes, desde o *software*, a comunicação móvel e o serviço de tecnologia associados tendo como principal finalidade a movimentação eficiente de materiais, sugere que existem inúmeros benefícios extrapolados por um número ainda significativo de empresas. No envio e/ou recolha de mercadorias, o cálculo de custos eficazes e atempados implica processos complexos e uma coordenação extensiva entre parceiros comerciais e transportadoras. A aquisição de tecnologia é uma necessidade crucial para que tudo se processe de forma a que a empresa opere com sucesso na ou com a operação de distribuição.

Para que esses benefícios sejam explanados com maior ênfase, recorrer ao estudo implícito do ambiente de uma empresa adquire um facto realista. Assim sendo, a empresa Abílio Rodrigues Peixoto & Filhos SA, mais conhecida como Casa Peixoto, serve como exemplo concreto no que toca à obtenção do *software* de planeamento de rotas mais vantajoso que permita aos motoristas cumprir as janelas temporais, melhorar a utilização dos veículos e controlar os custos contínuos.

Todo o trabalho processasse inicialmente através da seleção de um grupo de *softwares* de planeamento de rotas ao dispor do consumidor no mercado para além do *software* já escolhido à partida pela empresa Casa Peixoto. Posteriormente, é feita uma análise dos aspetos inerentes a cada um deles e, por fim, resume-se os aspetos que cumpre ou não tendo em consideração as exigências da empresa, questionando assim a escolha inicial.

Abstract

This document has been developed under the whole surrounding transport market, from software, mobile communication and technology service associated, having as main purpose the efficient movement of materials, suggests that there are numerous benefits extrapolated by a still significant number of companies. When shipping and/or collecting goods, cost-effective and timely costing involves complex processes and extensive coordination between trading partners and carriers. The acquisition of technology is a crucial necessity for everything to proceed in order for the company to operate successfully in or with the distribution operation.

For these benefits to be explained more emphatically, recourse to the implicit study of a company's environment acquires a realistic fact. As such, Abílio Rodrigues Peixoto & Filhos SA, better known as Casa Peixoto, serves as a concrete example of obtaining the most advantageous routing software that allows drivers to comply with time windows, improve vehicle use and control costs.

All the work was initially done by selecting a group of routing software available to the consumer in the market, in addition to the software already chosen at the outset by the company Casa Peixoto. Subsequently, an analysis is made of the aspects inherent to each of them and, finally, it summarizes the aspects that does or doesn't take into account the requirements of the company, thus questioning the initial choice.

Índice

Resumo	3
Abstract	4
Índice de Ilustrações e Tabelas	6
1. Introdução	7
2. Fundamentação Teórica	8
2.1. Logística	8
2.2. Impacto da Logística nas Organizações	9
2.3. Impacto dos Custos Logísticos	11
2.4. Impacto dos Custos de Transporte	12
2.5. Relevância da Tecnologia de Informação	15
2.6. Tecnologias de Informação como fator de influência	16
3. Descrição do Problema	18
3.1. Empresa Casa Peixoto	18
3.2. Modelo de Distribuição	19
3.3. Problemas do Modelo de Distribuição	20
3.4. Análise SWOT	21
3.5. Routyn	22
4. Tipos de <i>Software</i> de planeamento de rotas	24
4.1. Telogis	24
4.2. Route4Me	26
4.3. WorkWave Route Manager	30
4.4. Paragon	32
4.5. Descartes	35
4.6. Appian DirectRoute	40
4.7. Routific	43
4.8. My Smart Route	44
4.9. FleetRoute	45
4.10. Route Savvy	47
4.11. Abivin vRoute	48
4.12. Quadro Resumo	50
5. Conclusão	52
6. Bibliografia	53
7. Webgrafia	55

Índice de Ilustrações e Tabelas

Figura 1 - Diferenças entre modos de transporte	13
Figura 2 - Mapa de Distribuição diária	20
Figura 3 - Análise SWOT realizada à Casa Peixoto	21
Tabela 1 - Constituição da Frota	19
Tabela 2 - Informação detalhada sobre Telogis	24
Tabela 3 - Informação detalhada sobre Telogis	25
Tabela 4 - Informação detalhada sobre Telogis	26
Tabela 5 - Informação detalhada sobre Route4Me.....	27
Tabela 6 - Informação detalhada sobre Route4Me.....	27
Tabela 7 - Informação detalhada sobre Route4Me.....	28
Tabela 8 - Informação detalhada sobre Route4Me.....	29
Tabela 9 - Informação detalhada sobre Route4Me.....	29
Tabela 10 - Informação detalhada sobre Route4Me.....	30
Tabela 11 - Informação detalhada sobre WorkWave Route Manager	31
Tabela 12 - Informação detalhada sobre WorkWave Route Manager	32
Tabela 13 - Informação detalhada sobre Paragon.....	34
Tabela 14 - Informação detalhada sobre Paragon.....	35
Tabela 15 - Informação detalhada sobre Descartes.....	37
Tabela 16 - Informação detalhada sobre Descartes.....	38
Tabela 17 - Informação detalhada sobre Descartes.....	39
Tabela 18 - Informação detalhada sobre Descartes.....	40
Tabela 19 - Informação detalhada sobre Appian DirectRoute	42
Tabela 20 - Informação detalhada sobre Appian DirectRoute	43
Tabela 21 - Informação detalhada sobre FleetRoute.....	47

1. Introdução

No âmbito do Mestrado em Logística lecionado no Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto (ISCAP), cujo plano curricular contempla a elaboração de um estágio em contexto de trabalho surge o trabalho descrito no presente relatório. Este relatório descreve o trabalho desenvolvido em contexto empresarial, que decorreu entre os dias 2 de Novembro de 2015 e 29 de Janeiro de 2016, focado na integração de um *software* de planeamento de rotas de transporte.

Conforme o tema central sugere, “O planeamento e a gestão de rotas como um meio de satisfação”, a satisfação pode significar tanto a do cliente, a da empresa ou ambas. Quando a opção ambas é o objetivo primordial da empresa, todas as metas definidas serão alcançadas. Porém, a grande maioria das pequenas e médias empresas, sobretudo, ainda só se cinge na perseguição da satisfação por parte do cliente.

Por indicação da empresa em estudo, Casa Peixoto, a análise a efetuar iniciar-se-ia pela identificação dos aspetos negativos que ainda persistem nos processos de operações a nível do transporte. Após a identificação, a quantidade considerável de aspetos negativos revelou que ainda existem diversos pontos a melhorar, no entanto, a melhoria de uns traduziria, por acréscimo, a resolução de outros. De entre os aspetos reconhecidos, sobressaiu-se um que é considerado de máxima urgência para quem deseja marcar posição num setor de mercado muito concorrido, sendo ele, a aquisição de um *software* de planeamento de rotas até então inexistente.

Deste modo, os objetivos pela qual este estudo é realizado resumem-se, à comparação de um conjunto de *softwares* de planeamento de rotas existente no mercado da transportação, ao contributo para a melhoria da eficiência, à eficácia dos processos e ao crescimento da empresa. Para que o estudo seja pertinente e bem estruturado é necessário seguir uma determinada estrutura, sendo ela:

1. Fundamentar com referências bibliográficas os pontos abordar;
2. Descrever o modelo atual adotado pela empresa;
3. Explicar os problemas existentes;
4. Examinar o *software* pré-definido;
5. Expor todas as características inerentes a cada *software*;
6. Elucidar quais os pontos que cumpre;
7. Decisão.

2. Fundamentação Teórica

2.1. Logística

De acordo com Bowersox & Closs (2001), até à década de 50 não existia uma definição formal de logística. Inicialmente, a logística apenas só estava associada ao transporte e armazenamento de bens (Novaes, 2004). Assim sendo e segundo Ballou (1993), os estudos associados à logística encontravam-se num estado de dormência. Este facto permitiu a origem de denominações desajustadas ao que a logística realmente significa, como distribuição física, administração de materiais, logística de distribuição, entre outros (Lambert, 1998). Para o Council of Supply Chain Management Professionals (2016), a gestão logística é a parte da gestão da cadeia de abastecimento que planeia, implementa e controla de forma eficiente e eficaz o fluxo direto e inverso da armazenagem de mercadorias, serviços e informação entre o ponto de origem e o ponto de consumo, a fim de atender às exigências dos clientes.

Conforme Rutner e Langley (2000), há muito tempo que a função da logística tem estado sob pressão, já que precisa demonstrar a sua contribuição no que toca ao desempenho organizacional. Nesta linha, Fleury et al. (2000) explicita a economia e a tecnologia como sendo as duas transformações fundamentais para a sua função de relevância estratégica. A economia por criar um ambiente novo de exigências competitivas e a tecnologia por permitir a melhoria em termos da eficácia e eficiência. Para Ballou (1993), o processo de aperfeiçoamento da gestão das funções da logística ocorreu no ambiente empresarial através do agrupamento das suas atividades.

De acordo com o Council of Supply Chain Management Professionals (2016), a gestão das atividades de logística abrange a gestão das entradas e saídas de transporte, a gestão de frotas, armazenagem, manuseamento de materiais, atendimento de pedidos, o projeto da rede logística, a gestão de inventário, entre outros. Em termos mais abrangentes, também pode incluir o abastecimento e procura, o planeamento e programação da produção, a embalagem e montagem, e o serviço ao cliente. Deste modo, a gestão logística é considerada uma função de integração, visto que coordena e otimiza todas as atividades de logística. A integração das atividades logísticas foi o grande motivo pela qual a administração potencia a racionalização dos custos das operações e/ou potencia a melhoria do serviço (Ballou, 1993).

Fleury (2000) afirma que as mudanças ocorridas ao nível da economia e da tecnologia possibilitou a mudança de posicionamento da logística nas organizações, destacando cinco fatores-chave para essa mudança:

1. Com a globalização, o acesso a novos mercados tornou-se possível, mas estes possuem complexidades logísticas distintas;
2. Crescimento das incertezas económicas;
3. Propagação de produtos agrega complexidade na distribuição e na gestão de armazéns, por forma a responder às exigências do mercado cada vez mais específicas;
4. Ciclos de vida dos produtos inferiores, em consequência ao constante surgimento de novos produtos;
5. Os mercados passam a ter maiores exigências no serviço, mas não aceitam necessariamente pagar mais por isso.

2.2. Impacto da Logística nas Organizações

Segundo pesquisas anteriores no âmbito da logística, a excelência do desempenho das atividades e das capacidades logísticas está associada ao superior desempenho organizacional (Lambert e Burduroglo, 2000; Lynch, Keller e Ozment, 2000). De acordo com Mentzer e Konrad (1991), o desempenho logístico define-se pela eficácia e eficiência no desempenho das atividades logísticas. Posteriormente, Langley e Holcomb (1992) adicionaram a diferenciação como um elemento chave do desempenho logístico. Embora as recentes pesquisas insinuem que a eficácia e a eficiência sejam mutuamente exclusivas (Griffis et al. 2004), os gestores logísticos habitualmente presumem que enfrentam uma escolha difícil entre ambas. Com o intuito de competir no atual mercado híper competitivo, os gestores devem batalhar pela maior eficácia e eficiência que forneça a diferenciação no que toca ao valor para os consumidores, visto que os consumidores estão mais exigentes, o ciclo de vida do produto é mais curto, as mudanças tecnológicas ocorrem com mais frequência, a necessidade de entrega com crescentes expectativas e mais exigente e a globalização (Singhal e Hendricks, 2002). Assim sendo, Ostroff e Schmitt (1993) definem eficácia como a capacidade na obtenção de recursos e realização de resultados. Em complemento, Katz e Kahn (1978) e Sink (1985) atribuem à mesma como sendo o rácio entre as saídas efetivas e as previstas. Portanto, Mentzer e Konrad (1991) definem eficácia logística como a medida em que são realizadas os objetivos das funções logísticas. Na mesma linha de pensamento, Chamberlain (1968) e Van der Meulen e Spijkerman (1985) referem-se à eficiência como o funcionamento interno da logística e à

relação entre o nível normal de entradas e o nível real de saídas. Já para Langley e Holcomb (1992) é considerada a capacidade de fornecer o mix desejado entre o produto e o serviço a um nível de custo aceitável para o consumidor. Portanto, Green, Whitten e Inman (2008) definem eficiência logística como a medida de quão bem são utilizados os recursos gastos.

Langley e Holcomb (1992) defendem que a logística pode criar valor através de particularidades do serviço ao cliente, como a disponibilidade do produto, a pontualidade, a consistência na entrega e a facilidade de efetuar a encomenda. Desta forma, uma empresa pode diferenciar-se da concorrência através da inimitabilidade das atividades. Devido à crescente consciencialização das implicações estratégicas da logística (Cheng e Grimm, 2006; Stank, Davis e Fugate, 2005) e à crescente sensibilização para os benefícios de estimular a logística com o objetivo final de amplificar o valor para o consumidor (Mentzer e Williams, 2001; Stank et al. 2003), tornou-se primordial medir o desempenho da logística (Griffis et al. 2007). Como medidas tradicionalmente denominadas “duras” temos o serviço, o custo e a devolução (Brewer e Speh, 2000; Morash, Dröge e Vickery, 1996) e para além disso temos as medidas denominadas “suaves” tais como a gestão das perceções da satisfação do consumidor e a fidelização (Chow, Heaver e Henriksson, 1994; Holmberg, 2000). Posto isto, a afirmação pré-concebida pelos autores em relação ao desempenho logístico, de que a eficácia e a eficiência são mutuamente exclusivas, o que implicava a progressão ao longo de uma dimensão e regressão ao longo de outra revelou-se ineficaz. Ford e Schellenberg (1982) asseguram que as organizações com melhor desempenho enfatizam tanto a eficácia como a eficiência.

A inovação é um dos fatores considerados cruciais ao sucesso das organizações e, por diversas vezes, este é deixado ao acaso pelas mesmas, devido à incompreensão da importância da inovação. Uma inovação não necessita de ser inteiramente nova, somente aos olhos dos clientes. Assim, “a inovação é uma ideia, prática ou objeto que é percebido como novo por uma identidade individual ou por outra unidade de adoção” (Rogers, 1995, p. 11). Como tal, por inovação logística considera-se qualquer serviço logístico desde o mais básico ou mais complexo visto como novo e útil para um certo público-alvo. O público-alvo em questão pode ser interno, onde as inovações melhoram a eficiência operacional, ou externo, onde as inovações satisfaçam melhor o cliente. Como a inovação está diretamente ligada ao valor criado para os clientes, entender o que eles valorizam pode ser bastante complexo. Segundo Woodruff (1997, p. 142), a preferência de um cliente é percebida pela avaliação dos atributos do produto, desempenho dos atributos e as consequências decorrentes da utilização que facilitam (ou bloqueiam), alcançando as metas e os propósitos do cliente em certas

“situações”. Encontrar o *trade-off* aceitável entre a qualidade e o preço ou os benefícios e os sacrifícios é importante para a satisfação de ambas as partes, nomeadamente empresa e cliente. Mas para os serviços de logística, o *trade-off* encontra-se entre o funcional, o serviço e os benefícios do relacionamento, e os sacrifícios monetários e não monetários (Lapierre, 2000; Ulaga, 2003), por forma a satisfazerem os seus clientes empresariais. Assim sendo, compreender a dinâmica da perceção do valor para o cliente oferece oportunidades significativas para a inovação logística.

2.3. Impacto dos Custos Logísticos

Atualmente, a maioria das empresas reconhece por igual a importância dos diferentes departamentos que a constituem, não deixando qualquer um para segundo plano só porque incorre em mais custos do que os restantes. Essa perceção surgiu da dependência da produção e do consumo de bens e serviços das economias desenvolvidas. Todavia, há alguns anos atrás o cenário era o oposto, já que alguns departamentos eram desvalorizados, principalmente pelos custos acrescidos que despendiam em comparação ao valor que geravam para a empresa. Somente desde a Segunda Guerra Mundial é que houve um decréscimo dos custos totais de logística, com o relaxamento das barreiras comerciais. Assim sendo, apesar do departamento de logística ser considerado por muitos como dispendioso, por diversos meios também pode gerar riqueza para a empresa.

No âmbito da logística, a qualidade do serviço é muito importante para a evolução das redes de logística orientadas para o consumidor final. Tavasszy e Davydenko (2012) assumem que os gestores racionais da cadeia de abastecimento tentam minimizar os custos de logística mantendo o nível de serviço num patamar que é exigido pelos clientes. Os custos adjacentes à logística envolve os custos de transporte, de manuseamento e de inventário. Para que haja uma otimização da cadeia de abastecimento é necessário minimizar o custo generalizado por tipo de produto, ou seja, escolha de localizações para a produção e armazenagem, a frequência de reabastecimento das expedições, a escolha do modo de transporte e a política de inventário implementada. Por diversas vezes, o modo de transporte aconselhável e menos dispendioso não se encontra disponível ao uso das empresas, tornando-se irremediável optar por outros modos de transporte que acarretam mais custos. Mas para além disto, ainda podemos acrescentar o valor da densidade do produto e o nível de incerteza da procura, pois são fatores que influenciam os custos e as decisões de logística. No caso do valor da densidade do produto, quando este é baixo, os custos de inventário durante o transporte são insignificantes,

mas quando é alto, os custos já se tornam significantes. Já no caso da volatilidade da procura, quando esta é alta, é necessário *stocks* de segurança por forma a evitar ruturas, tornando-se inevitável o custo adicional.

2.4. Impacto dos Custos de Transporte

Na logística, os custos são muito importantes, pois determinam se existe eficiência, “zero” desperdício e rentabilidade no contexto específico desse departamento. Os custos gerados advêm de diversos setores, como inventário, armazenamento, produção, transporte, entre outros. Todos eles têm impacto nos custos totais, mas cada um com um propósito diferente. Neste trabalho, o foco centra-se no impacto positivo que os custos com o transporte traz para a logística e, mais especificamente, para o desempenho da empresa. Ao longo de muitas décadas, os custos foram considerados um declínio. Porém, nos últimos vinte anos, a integração das áreas funcionais alcançou um nível elevado de aceitação (Joseph R. Carter e Bruce G. Ferrin, 1995).

De entre vários modelos de transporte, para Lóri Tavasszy, Kees Ruijgrok e Igor Davydenko (2010), a estrutura do modelo de transporte clássico envolve quatro etapas, sendo elas, a viagem de produção, a viagem de distribuição, a escolha do modo de transporte e a escolha da rota. Todavia, tanto este como outros modelos têm sofrido diversas melhorias dentro das etapas individuais. Buffa e Reynolds afirmaram que existe uma correlação entre a quantidade de compra e a decisão do modo de transporte, mas também concluíram que essa decisão é “muito sensível” ao custo de transporte, “moderadamente sensível” à variabilidade de tempo de trânsito e à carga mínima do veículo, e “virtualmente insensível” ao tempo médio de trânsito. Segundo Lammers et al. (2006), 95% da escolha do modo de transporte é determinada pelas características do produto e a distância ‘em linha reta’. Desde que todos os modos de transporte estejam disponíveis, ao especificar o peso de expedição e a velocidade requisitada, a escolha e o custo de transporte pode ser encontrada com facilidade. Assim sendo, como base na figura abaixo, torna-se evidente que existem enormes diferenças entre os modos de transporte, tanto a nível de tamanho como de encargos médios.

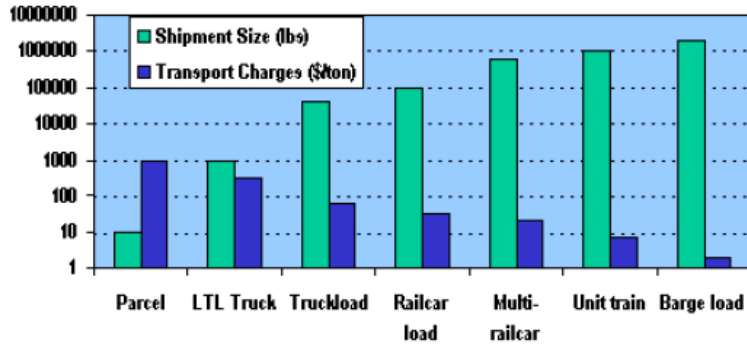


Figura 1 - Diferenças entre modos de transporte

Fonte: Rodrigue 2006a

Para que a gestão da cadeia de abastecimento seja mais eficaz, as empresas precisam gerir eficazmente os custos que provêm das cinco áreas principais que envolve o transporte, tais como a taxa de ocupação, o combustível, os motoristas, o equipamento e as redes e sistemas de distribuição (Robert Murray, 2008). A taxa de ocupação é uma ferramenta que procura reduzir os custos de 10 a 25% no curto prazo através do carregamento, embalagem e programas de paletização. Com o carregamento da mercadoria, o objetivo reside no aumento do peso de expedição; na embalagem, no trabalho desenvolvido entre a gestão da produção e a embalagem para taxar, avaliar e planear mudanças para reduzir os custos que podem gerar poupanças significativas na produção; e nos programas de paletização, existe a necessidade de avaliar a utilização de paletes dispendiosas e os seus retornos. O combustível é uma estratégia de compra e tempo que pode gerar grandes benefícios. No entanto, existem três fatores que podem tornar-se num entrave à redução dos custos, como a fixação de preços, onde o compromisso de hoje com os preços do amanhã pode gerar custos mais baixos num mercado de custo crescente; a identificação de locais com preço baixo, em que é necessário identificar alvos e planear compras de combustível nos locais onde os preços são mais baixos dentro da rota em questão; e usufruir da informação retirada da internet sobre os atuais preços de combustível praticados nas diferentes gasolinhas. Tendo em conta os motoristas, a oferta e a procura desempenham um papel importante, em termos de contratação, treino e retenção, representando 40 a 50% dos custos totais de transporte. Na contratação, a empresa deve reter apenas os motoristas com boas práticas de condução e conhecimento sobre o tipo de equipamento utilizado, já que os transitários mantêm as despesas gerais elevadas devido ao recrutamento e treino constante; o treino deve ser feito no local de trabalho e tendo como formadores os motoristas experientes e sem acidentes; e conseqüentemente, para que haja

retenção é necessário fornecer *feedback* e treino sobre economia de combustível, relações entre reclamações e clientes e segurança, mas também evitar fiscalizações duras devido à atual escassez de motoristas, tornando imprescindível um programa de reconhecimento. O objetivo do equipamento é minimizar o peso do mesmo e maximizar o peso da mercadoria, isto é, ao transportar apenas o combustível necessário para um dia de funcionamento, maximiza a carga útil e minimiza o peso do veículo. Normalmente gera uma poupança de 10 a 15%, Além disso, o equipamento deve conter as especificações devidas, tais como a unidade de alimentação, o tipo de reboque para carga e descarga, por forma a minimizar o peso nas expedições densas. A manutenção e as operações efetuadas ao equipamento também contribuem para a sua rentabilidade através do uso de lubrificantes sintéticos bons, da substituição dos filtros de combustível nos intervalos aconselhados, da verificação da pressão correta dos pneus, da reparação de danos corporais, entre outros. Por último, apesar da rede e sistemas de distribuição não serem uma solução a curto prazo, a implementação de uma estratégia de rede de distribuição bem planeada pode gerar poupanças de 25 a 35% através da minimização de paragens durante a rota, dos ciclos de entrega ao cliente, da localização estratégica dos centros de distribuição, do planeamento de rotas, da automatização do pagamento da mercadoria, dos sistemas de gestão de transporte e da ordenação suficiente de carga total de mercadorias e o seu embalamento. Posto isto, para que o setor do transporte seja considerado eficaz é fundamental facilitar o manuseamento da mercadoria, reduzir o custo de movê-la, reduzir o tempo de espera dos transportadores, reduzir os custos de linha de curso dos transportadores, seleccionar os transportadores que de facto podem lidar com a rota e a sua mercadoria, criar um programa de combustível justo para todos os meios de transporte, reduzir os custos de entrega, pagar a pronto aos transportadores e manter a área de espera segura e confortável para os motoristas. Apesar do que foi dito, ainda existem certos problemas quanto à implementação destas mudanças que as empresas devem ter em consideração. Desde já, a maioria das empresas ignora o impacto dos custos de transporte sobre os custos da cadeia de abastecimento e tamanhos da encomenda. Em seguida, os custos de transporte são negociáveis mas apresentam complexidades. A fim de alcançar os ditos benefícios é necessário ultrapassar obstáculos, como o preço unitário do produto, a quantidade económica de encomenda e garantir o *lead time* do fornecedor. Quanto ao meio de transporte, no caso de subcontratação, o número de problemas aumenta mas podem ser resolvidos através do processo de contratação. As preocupações dizem respeito ao volume de tráfego, à frequência de serviço, à taxa de cobrança (incluindo qualquer desconto), à qualidade do serviço de transporte, nomeadamente oportunidade, confiabilidade, etc. e à responsabilidade do

fornecedor quanto a perdas de expedição, atrasos ou danos. Por fim, a disponibilidade dos dados a todas as partes envolvidas é outro problema que deve ser encarado com seriedade, já que é de extrema importância ter conhecimento das unidades defeituosas aceites no lote da compra, do efeito do tempo de entrega, do transporte conjunto, da programação de outras atividades de produção ou serviço para outros clientes, de economias de escala conjuntas na compra de *inputs*, transferência de técnicas e tecnologias, do equilíbrio dos fluxos de mercadorias, da distribuição de quilómetros vazios, da utilização de redes de terminais, do trabalho e material circulante e da capacidade para fornecer o equipamento e serviço necessário aos outros clientes. Se os dados estiverem incompletos, os custos também estarão incompletos.

2.5. Relevância da Tecnologia de Informação

Apesar de hoje em dia o investimento em TI representar cerca de 30% de todo o universo empresarial (Saunders e Brynjolfson, 2016), inúmeras organizações ainda considera que os ativos intangíveis não devem ser levados em conta aquando da elaboração dos balanços corporativos, somente os gastos associados (Lev, 2000). Contudo, Saunders e Brynjolfson (2016) afirmam que apesar de “invisíveis”, estes estão bem presentes e são um motor significativo de valor de mercado. Para Lev (2000), um ativo intangível é uma reivindicação de benefícios futuros que não tem uma incorporação física ou financeira. Quando falamos de produtividade acrescida, o investimento em *hardware*, *software*, organização e processos são parte fundamental. Todavia, existem riscos significativos que tal investimento acarreta, como por exemplo, as capacidades não são fáceis de criar nem de copiar, visto que envolve um sistema de práticas. Segundo Saunders e Brynjolfson (2016), organizações com alto investimento em TI possuem entre 45 e 76% a mais de valor de mercado. Cada vez mais as tecnologias de informação assumem um papel estratégico dentro das organizações, assim sendo, o foco unicamente na geração de receita, na satisfação do cliente e na tecnologia de vantagem estratégica já não chega. No entanto, é de salientar que a gestão dos recursos de TI requer um número considerável de funcionários com experiência em gestão de projetos. No âmbito das tecnologias de informação da cadeia de abastecimento, o benefício só surge quando são realmente utilizadas nos processos de negócio, por forma a gerar capacidades e valor (Barney, 1991; Wu, Cegielski, Hazen e Hall, 2013). Os benefícios da correta utilização podem ser a facilidade da extensão das atividades (Saldanha, Mello, Knemeyer e Vijayaraghavan, 2015), a possibilidade de partilha de informações e a comunicação entre todos os departamentos organizacionais (Ellram & Zsidisin, 2002; Saeed Abdinnour e Lengnick-

Hall, 2010). Uma vez que a implementação das TI na cadeia de abastecimento envolve uma grande quantia de dinheiro e esforço, a compreensão das implicações do desempenho é inestimável para os executivos. Conforme Sodero, Rabinovich e Sinha (2013), e Son & Benbasat (2007), para que uma tecnologia de informação seja adquirida, os executivos precisam identificar dois tipos de motivações, aumentar a eficiência e alcançar a legitimidade. A necessidade de eficiência nas organizações deve-se à concorrência no mercado e à escassez de recursos (Williamson, 1981). Segundo a Economia de Custos de Transação (TCE), a motivação para a eficiência é o desejo de uma organização reduzir os custos operacionais no processo de produção através da melhoria da gestão de *stocks*, do fluxo de informações e da velocidade de resposta para criar vantagem competitiva. Assim sendo, a eficácia depende da partilha efetiva de informações (transmissão e processamento em tempo real das informações necessárias para a tomada de decisão) e do fluxo de informações logísticas entre os intervenientes da cadeia de abastecimento (Prajogo & Olhager, 2012; Sanders, 2005; Ye & Wang, 2013). Perante uma transmissão de informações constante e frequente, as falhas são identificadas, reconhecidas e corrigidas com rapidez, resultando num melhor desempenho (Liu, Prajogo e Oke, 2016). A motivação para a legitimidade é a justificação social que os decisores pretendem dar às suas ações ditas plausíveis e significativas (DiMaggio & Powell, 1983; Scott, 1995). Para a obtenção da legitimidade, a organização necessita de praticar atividades adequadas às partes interessadas ou imitar práticas e/ou comportamentos de outra organização bem-sucedida (DiMaggio & Powell, 1983; Scott, 1995; Sodero et al., 2013). Todavia, subsiste um efeito colateral negativo perante esta motivação, já que as TI podem ter origem superficial, o que significa que indivíduos e organizações tomam “ações calculadoras, manipuladoras ou mesmo enganosas” (Fiss, 2008).

2.6. Tecnologias de Informação como fator de influência

Atualmente, grande parte do orçamento financeiro anual das organizações tem como destino os recursos de tecnologia de informação (TI), todavia, esse mesmo investimento fica na sua maioria simplesmente pela aquisição, negligenciando o desenvolvimento imprescindível de estratégias adequadas para alcançar valor comercial. Mais propriamente na cadeia de abastecimento, as tecnologias de informação dizem respeito às ferramentas e/ou técnicas que podem ser implementadas por forma a gerir a integração total da mesma, dentro ou entre fronteiras organizacionais (Autry, Grawe, Daugherty e Richey, 2010). Segundo Mithas e Rust

(2016), baixos níveis de investimento em TI origina uma escolha difícil entre a expansão da receita através das oportunidades encontradas nos atuais e futuros clientes, canais e produtos/serviços, e da redução de custos tendo em vista a melhoria da produtividade e a eficiência, enquanto altos níveis de investimento em TI enfatiza ambas, tornando-se mais vantajoso. Uma organização que opte por perseguir ambas as vertentes tende a ter tempos de ciclo curtos no desenvolvimento de produtos, na gestão da cadeia de abastecimento, nos processos de gestão do relacionamento com o cliente e obtém menor variabilidade nos fluxos de caixa. Quanto ao desempenho, as organizações procuram adaptar as suas estruturas e sistemas de tecnologia com o intuito de proporcionar um ajustamento quando surge mudanças nos fatores contextuais (Donaldson, 2001; Luthans & Stewart, 1977). Tallon et al. (2000) acredita que os executivos com metas de TI mais focadas alcançam maiores ganhos em toda a cadeia de abastecimento. Para Barua et al., 1996; Barua e Mukhopadhyay, 2000; e Piccoli e Ives, 2005, uma estratégia focada tanto na receita como nos custos provavelmente conduzirá a um desempenho superior. As vantagens competitivas baseiam-se na dificuldade dos concorrentes imitarem, transferirem e substituírem recursos da empresa (Barney, 1999; Wade e Hulland, 2004) e na oportunidade de explorar novos segmentos de mercado (Mithas e Rust, 2016). Por outro lado, os riscos operacionais estão mais presentes nesta estratégia, já que a complexidade e o risco de garantir o equilíbrio pode tornar-se confuso. Para que haja de facto criação de valor de mercado, os objetivos estratégicos para a implementação das aplicações adquirem mais importância do que propriamente as próprias aplicações, pois são eles que ditam quais os tipos de tecnologia a usar. Dentro da cadeia de abastecimento, as tecnologias de informação assumem a influência no desempenho quando:

- Amplifica a visibilidade e a transparência da informação (Thun, 2010);
- Melhora a precisão dos dados e evidencia as mudanças das condições do mercado com menos atrasos (Sambamurthy, Bharadwaj & Grover, 2003; Thun, 2010);
- Possibilita a redução dos resíduos que se acumulam devido a imprecisões de registo de inventário (Heese, 2007);
- Atenua a ordem e o fluxo de produtos, permitindo uma resposta oportuna, eficaz, coordenada e consistente (Kosansky & Schaefer, 2008);
- Aumenta a capacidade de gestão do conhecimento da empresa (Setia & Patel, 2013);
- Pode aumentar a conectividade entre as empresas, promovendo a partilha de informações e a coordenação (Fawcett, Osterhaus, Magnan, Brau e McCarter, 2007);
- Apoia na aceleração da tomada de decisões, proporcionando prazos de entrega mais curtos (Cachon & Fisher, 2000).

3. Descrição do Problema

3.1. Empresa Casa Peixoto

A empresa familiar, Casa Peixoto, com reconhecimento a nível da experiência e conhecimento no setor da comercialização e distribuição de materiais de construção, é desde há já mais de 30 anos uma referência nacional pelos seus serviços personalizados, oferta abrangente, soluções inovadoras e *design* de produtos. Conjuntamente, também comercializa peças de sanitário, cozinhas, bricolage, lar e Avac (climatização). Quanto ao seu posicionamento face às atuais exigências do mercado, a Casa Peixoto, dia após dia, afirma a sua posição nos patamares do dinamismo e capacidade de resposta.

A exportação dos seus produtos para o estrangeiro também é uma prioridade para a Casa Peixoto, com a finalidade de permanecer cada vez mais perto dos seus clientes. Alguns desses países que compõem a dita parceria fazem parte a França, Espanha, Marrocos, Tunísia, Angola, Moçambique, Argélia e Cabo Verde.

Qualidade

- Proporciona uma relação duradoura com o cliente
- Transmissão de confiança
- Cumprimento de prazos de entrega

Estratégia

- Acompanhamento e/ou antecipação das tendências de mercado

Compromisso

- Apresentar soluções inovadoras e de valor acrescentado (qualidade, competitividade e honestidade)
- Comercializar produtos e serviços com os quais o cliente se identifica
- Apresentar uma resposta cabal às exigências do cliente
- Conhecer profundamente dos produtos
- Ser uma empresa única
- Visar o sucesso, da empresa e do cliente

Pós-venda

- Armazém totalmente robotizado com capacidade para 10.000 paletes
- 15 viaturas pesadas
- Garantia de entrega de 90% das encomendas

3.2. Modelo de Distribuição

Atualmente, a empresa Casa Peixoto possui uma frota de 15 veículos para proceder à distribuição dos materiais pelos clientes. A maior parte desses veículos estão alocados no centro logístico em Viana do Castelo, onde também reside a sede da empresa. Os restantes veículos estão distribuídos pelas lojas de Braga, Porto, Lisboa (Alhandra) e Guimarães (*showroom*) para entregas de pequena proporção. O centro logístico está encarregue de distribuir as encomendas geradas pelas lojas. Todavia, para além da frota própria, a empresa ainda recorre à subcontratação de duas transportadoras quando a distribuição excede os 150Km de distância do centro logístico e para o estrangeiro.

Frota Própria

Capacidade	Número Veículos	Descrição
3,5 Ton	1	Carrinha ligeira com grua e também para areia
3,5 Ton	1	Carrinha fechada com plataforma
9 Ton	1	Camião de Areia
9 Ton	2	Carrinha aberta com grua
12 Ton	1	Camião aberto com grua
19 Ton	1	Camião aberto com grua
26 Ton	1	Camião fechado sem grua
26 Ton	4	Camião aberto com grua
32 Ton	1	Camião aberto com grua
40 Ton	1	Semirreboque fechado
	1	Camião TIR

Tabela 1 - Constituição da Frota

Para conduzir qualquer um dos veículos estão ao dispor 12 motoristas qualificados, nomeadamente 10 em Viana e 2 em Lisboa, que têm a possibilidade de coletar o pagamento via multibanco. Apesar de atualmente todos os veículos estarem equipados com sistema de GPS, nomeadamente **CarTrack**, ainda são os motoristas que decidem á priori a ordem de distribuição das encomendas. No que diz respeito ao *outsourcing* da distribuição, a empresa Casa Peixoto negocia em termos de volume e palete, tendo como distribuidora a nível nacional a transportadora **Santos e Vale**, que não cobra reentregas, e para França e Espanha, a transportadora **Askar**. No caso das transportadoras, o pagamento só pode ser efetuado com dinheiro ou cheque.

Todo o processo de mapeamento de rotas é feito manualmente por apenas duas pessoas, sem qualquer tipo de precisão que o processo exige. O único critério levado em conta é a capacidade do veículo, que nunca é ultrapassada. A encomenda gerada pelo vendedor vem

com toda a informação necessária, ou seja, morada do cliente com código postal, nome, peso dos materiais e possivelmente alguma restrição, como por exemplo, disponibilidade horária do cliente ou a largura da rua e/ou porta. Adicionalmente, a empresa ainda impõe restrições à distribuição diária, isto é, só serão entregues materiais em paletes até 1 tonelada, acordar a entrega até às 12h para que esta possa ser entregue no dia seguinte e sempre que o material não esteja pago acrescenta 5€ à conta final. A partir dessa informação e com base no histórico do volume (m³) de vendas foi criado um mapa de distribuição diária, por forma os funcionários atribuem os dias específicos para a sua entrega consoante a zona, como podemos evidenciar pela figura 2.

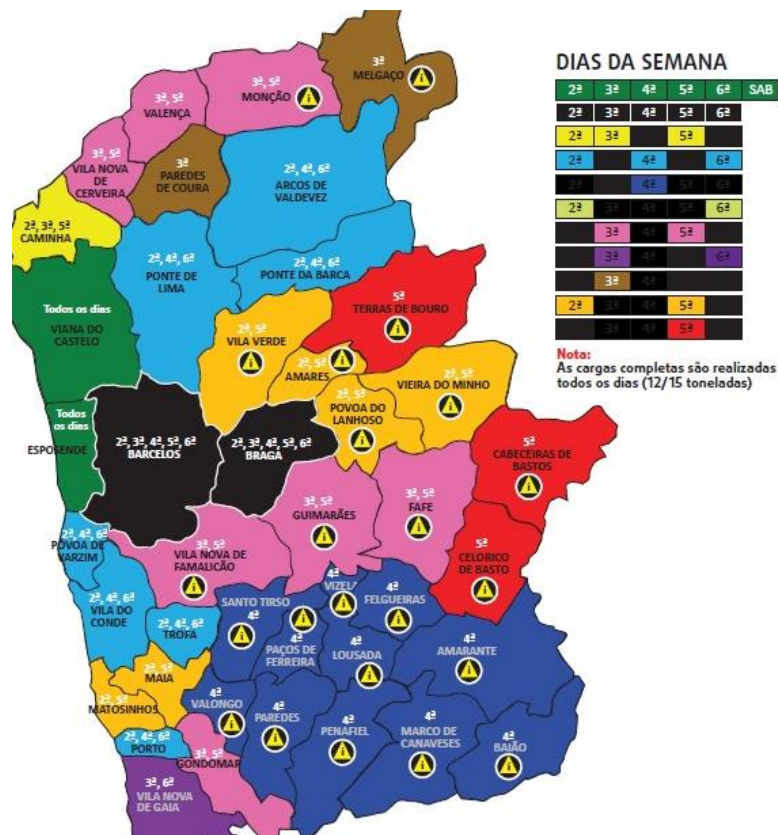


Figura 2 - Mapa de Distribuição diária

Fonte: empresa Casa Peixoto

3.3. Problemas do Modelo de Distribuição

Apesar de terem havido melhorias significativas com a implementação do atual modelo de distribuição e que este seja relativamente recente, a empresa ainda se encontra com diversos problemas por resolver. De entre muitos problemas e desperdícios que podem ser

inumerados, aqueles com carácter mais urgente são os **clientes insatisfeitos**, já que estes têm de esperar pela encomenda até ao dia estipulado pela empresa para a sua entrega; o **excesso da carga horária dos motoristas**, que por muitas vezes é extrapolada sem que a responsabilidade de eventuais multas sejam remetidas à empresa; o **excesso de quilómetros percorridos** por cada motorista, visto que são estes que decidem a ordem das entregas (a maior parte das vezes erradamente); o **desgaste dos veículos** que decorre dos quilómetros desnecessários; a **taxa de ocupação mal aproveitada**, já que maioritariamente a taxa ronda os 60%; a **escassez de funcionários** para agilizar todo o processo de carregamento/descarregamento dos veículos; os **gastos desnecessários com as transportadoras**, visto que o único critério para a utilização ou não das mesmas é o limite dos 150Km, sem a análise de outras opções.

3.4. Análise SWOT

Para bom entendedor, uma matriz SWOT é designada como uma ferramenta de planeamento estratégico utilizada frequentemente pelos gestores, por motivos de análise do cenário interno e/ou externo da empresa. Assim sendo, recorrer à ferramenta tornou possível evidenciar o porquê da procura de um *software* de planeamento de rotas para a empresa.

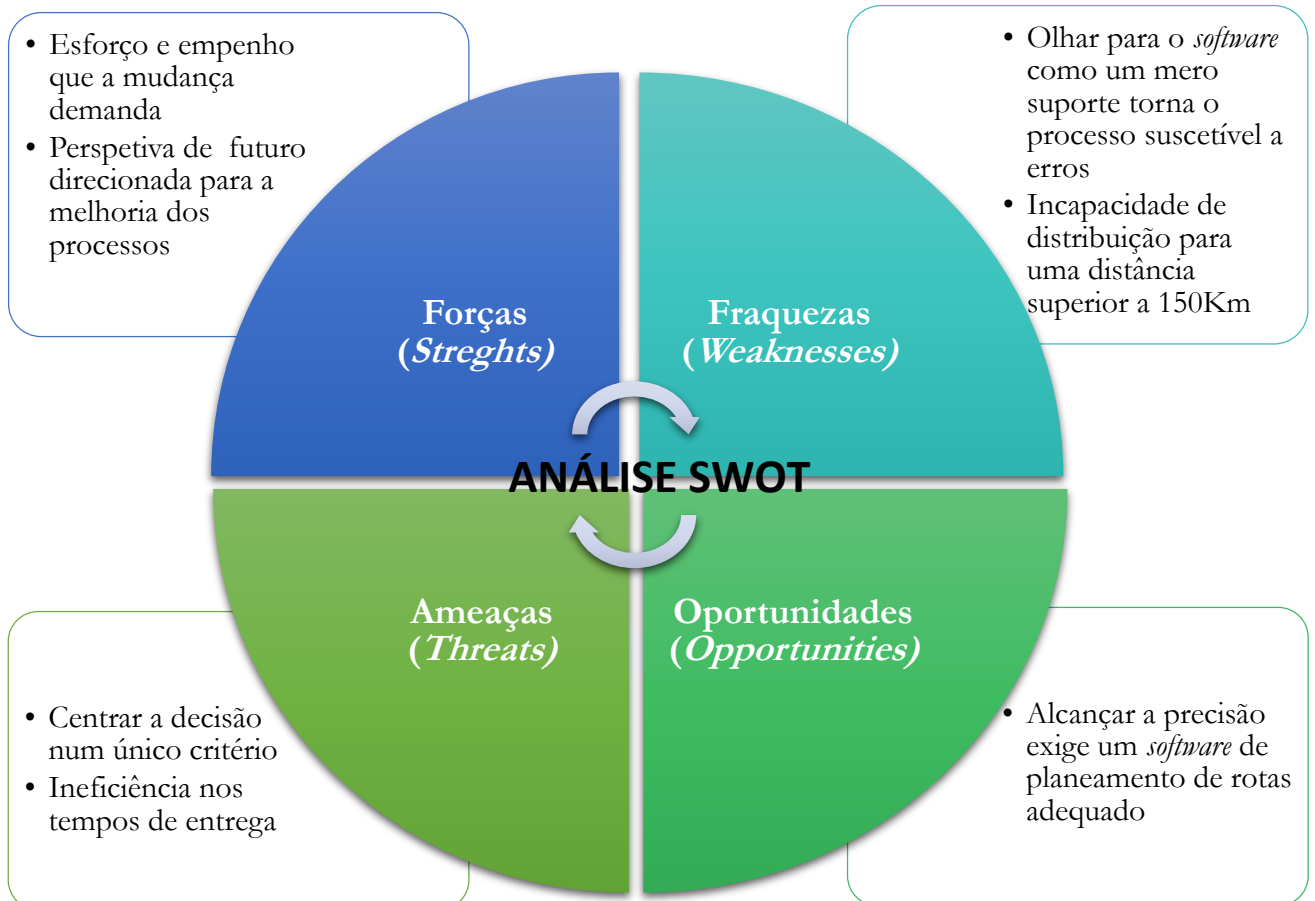


Figura 3 - Análise SWOT realizada à Casa Peixoto

3.5. Routyn

A Wide Scope, proprietária do *software* de planeamento de rotas Routyn, é uma empresa americana com filiação portuguesa que tem atuado sempre com imenso reconhecimento por parte dos profissionais de logística em Portugal. Todo o percurso nacional de sucesso começou em 2003, tendo alcançado as mais prestigiadas distinções por parte da Dunk & Bradstreet como uma das 10 empresas que registou crescimento acima da média em Portugal e pela Detrouitte como uma das 500 na Europa, Oriente Médio e África. Perante os olhos de terceiros, a Wide Scope pretende ser considerada como uma empresa impulsionadora da mudança do funcionamento do Mundo. Com áreas de excelência como pilares, Matemática, Inteligência Artificial e Tecnologias de Informação, para novas abordagens com o intuito de reduzir os custos e melhorar a eficiência operacional é inevitável. Constantemente reimagina o modo de operação das cadeias de abastecimento, tendo sempre como filosofia de “vida” o conceito da otimização e colaboração para a eficiência e redução dos custos. De entre os imensos utilizadores do *software* Routyn com elevado destaque tanto a nível nacional como internacional que comprovam esse reconhecimento tem a Luís Simões, a TAP Portugal, a FIAT, a Jerónimo Martins, a Danone, o festival de música Rock in Rio e a Sumol+Compal. Desde sempre o objetivo da Wide Scope passa por proporcionar aos clientes um ambiente de trabalho envolvente para a *web*, contendo tecnologia mais avançada para a criação de uma interface distinta que se tornará simples e fácil de manusear.

Perante o combate à complexidade de último quilómetro, o *software* Routyn atua da seguinte forma:

- Especifica inúmeras restrições;
- Todas as entidades (motorista, veículo, cliente ou serviço) podem ser etiquetadas com palavras-chave;
- Facilita a criação de regras;
- Fornece um largo conjunto de modelos de regras que se relacionam com as ditas regras;
- Possibilita a criação de uma lista com múltiplos objetivos;
- Além de considerar os objetivos comuns (minimizar os custos), também permite incluir outros, como a redução da pegada de ozono e as emissões de dióxido de carbono;
- Minimiza os objetivos em simultâneo através da combinação.

Para muitos automatização pode solucionar problemas por si só, sendo um fator ilusório. O software Routyn consegue contornar essa ilusão através da:

- Capacidade efetiva de expresser qualquer regra (introdução manual pode falhar);
- Capacidade de encontrar rapidamente um bom plano de rota com qualidade e em tempo real;
- Integração de algoritmos standardizados de otimização publicados na comunidade científica (matemática, investigação operacional e inteligência artificial);
- Capacidade para acompanhar as mudanças no negócio e evolução das regras.

No segmento mais operacional das rotas, o software tem ao dispor do utilizador diversas funções:

- Dados cartográficos reais das estradas;
- Algoritmos inteligentes para a geocodificação automática e previsão de tráfego;
- Servidor *Web Maps* (WMS) com múltiplas plataformas de mapas;
- Possibilidade de incluir mapas;
- Desenvolvimento de algoritmos para entregas imprevistas;
- Geocodificação de inúmeros endereços que contenham apenas nomes de rua ou código postal;
- Geocodifica manualmente endereços incorretos ou impossíveis de localizar;
- Elimina automaticamente as informações irrelevantes (número de piso, etc.);
- Permite a criação de regras de bloqueio para estradas (portagens, etc.);
- Delinea trajetos no mapa e define tempos de viagem;
- Acompanhamento das rotas previamente planeadas;
- Conecta recetores de GPS e equipamentos móveis em tempo real;
- Capacidade de comparação entre tempos de chegada estimado vs real;
- Dissemina atrasos;
- Reencaminhamento para equipamentos móveis dos motoristas;
- Permite a recolha de assinaturas como prova de entrega;
- Possibilidade de refazer uma única rota e comunicar a mudança ao motorista.

Quando surgem alterações inesperadas no decorrer das operações, o *software* Routyn tem a destreza de gerir a situação por via de análises de sensibilidade para todos os cenários “e se”, pela rápida comunicação aquando de violações e, posteriormente, pela assistência na resolução de qualquer conflito. Todavia, o bom funcionamento do software advém de uma integração aberta com outros sistemas externos e da possibilidade de aceder a todos os dados.

4. Tipos de *Software* de planeamento de rotas

Perante a estrutura proposta, o ponto que se segue destina-se à descrição de um conjunto de 11 *softwares* de planeamento de rotas ao dispor de qualquer organização encontrados no universo *online*, e que melhor se aplica ao estudo em questão.

4.1. Telogis

A empresa Telogis atua no ramo de *softwares* direcionado para a Mobile Enterprise Management (MEM) e encontra-se sediada em Aliso Viejo na Califórnia. A plataforma MEM tem como principais funções a otimização e automatização do negócio, tornando-o seguro, produtivo e eficiente. Atualmente, a Telogis possui parcerias estratégicas em duas vertentes, uma com os principais fabricantes de transporte de mercadorias, como por exemplo a Ford e a Volvo, em que os veículos já detêm toda a tecnologia necessária, eliminando assim a instalação de *hardware* adicional, e outra com a Apple e a Element por forma a gerar melhoria contínua da tecnologia que dispõem aos seus clientes.

Para que a Telogis considere a plataforma MEM como uma integração inteligente da tecnologia de localização, informação e serviço, a mesma necessita fornecer as seguintes soluções:

Frota	Integração
<ul style="list-style-type: none">Segurança da frota eficazVisão em tempo real das operações da frotaAlerta de programações automáticas de manutençãoValidação da produtividade dos motoristas (hora de início, hora de conclusão e tempo d condução)Monitorização dos veículos através do <i>Driver ID</i> (uso indevido, roubo)	<ul style="list-style-type: none">Possibilidade de interação com outros <i>softwares</i> (faturação, manutenção, folha de pagamento, CRM, finanças, saúde e segurança)Fornecimento de todas as ferramentas para a ligação das bases de dados e os softwares

Tabela 2 - Informação detalhada sobre Telogis

Resposta	GeoBase
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Gestão das expetativas do cliente consoante a monitorização em tempo real do desempenho dos veículos 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ <i>Software</i> geoespacial avançado
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Gestão da força de trabalho flexível e poderosa 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Soluciona problemas de planeamento de rotas e integra os dados
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Exposição de dados importantes aos motoristas em tempo real (clima em todo o país, tráfego, alteração de motoristas) 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Rápida criação de aplicações de navegação
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Elaboração de despachos para o controlo da expedição (custos relevantes, tempo de resposta, atributos do veículo, distância) 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Possibilidade de integrar a funcionalidade de navegar dentro de aplicações empresariais já existentes
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Sincronização automática das alterações 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Mapeamento fornece mapas ricos e extremamente detalhados
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Oferece ao cliente a atualização automática do tempo exato para a entrega 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Alto desempenho de geocodificação ▶ O endereço é um motor de geocodificação escalável
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Sempre que haja qualquer desvio do plano, é possível introduzir mudanças para atingir os objetivos 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Atualização das bases de dados dos mapas sem a necessidade de reiniciar a aplicação

Tabela 3 - Informação detalhada sobre Telogis

Mobile	Rota
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Equipar os motoristas com dispositivos móveis por forma a realizarem um trabalho mais seguro, mais fácil e mais produtivo. Tudo em tempo real 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Antecipadamente, o Route Planning Suite determinará de forma rentável quais os locais que cada motorista cobrirá
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Redução da documentação 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Criação de rotas mais inteligentes
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Acelerar as inspeções na estrada 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Demonstração do impacto que possa ocorrer com a alteração do preço
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Manter as bases de dados precisas e atualizadas 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Pré-visualização dos custos quando surgem mudanças
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Funciona <i>offline</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Optimização contínua
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Permite ao motorista monitorar os hábitos de condução inseguros 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Construção de territórios automáticos usando critérios pré-definidos para maximizar a utilização dos recursos e minimizar os quilómetros percorridos
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Acesso a informação privilegiada a partir de uma comunidade com mais de 150.000 motoristas profissionais 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Pré-visualização do mapa de distribuição para o dia seguinte, permitindo alterações espontâneas (ausência do motorista, veículo inoperável)
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Relatórios precisos e detalhados a partir do acompanhamento do GPS e dados do motor 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ao trabalhar com o sistema de reservas, o sistema coordena a disponibilidade dos motoristas e as entregas existentes, e calcula o custo estimado para agendar essa entrega
<ul style="list-style-type: none"> ▶ A contínua supervisão permite que os gestores obtenham uma visão clara dos ativos nas proximidades e encontrem alguém ou alguma coisa 	

Tabela 4 - Informação detalhada sobre Telogis

4.2. Route4Me

O sucesso atual do *software* de planeamento de rotas, Route4Me, deve-se não só à adesão de mais de 1.032.192 de empresas ao produto desde que foi desenvolvido em 2009, bem como ao desenvolvimento contínuo de novas tecnologias que permitem uma velocidade elevada na otimização de rotas dinâmicas. O seu objetivo principal reside no fornecimento de todas as

informações necessárias ao planeamento de rotas eficientes. Com o Route4Me, o utilizador tem a possibilidade de otimizar, planear e partilhar qualquer rota no *website* ou na aplicação para *smartphones*.

Para quem pretende adquirir este *software*, as soluções são diversas, tais como:

- Otimização e resolução de rotas em segundos;
- *Software* de fácil utilização;
- Retorno instantâneo do investimento;
- Lucro garantido;
- Economia de tempo despendido;
- Desnecessário estudo prévio para a sua utilização;
- Adaptabilidade aos diversos ramos de negócio;
- Aquisição desnecessária de *hardware* ou instalação.


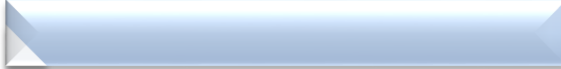


Otimização da rota do camião comercial	Otimização preditiva da rotação meteorológica
	
 Criação de rotas com precisão e estimativa do horário de chegada para camiões comerciais	 Atualização automática dos tempos de entrega estimado quando ocorre efeitos meteorológicos adversos

Tabela 6 - Informação detalhada sobre Route4Me


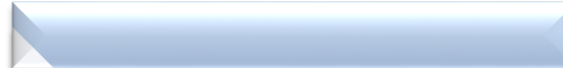









Otimização preditiva da rota de tráfego	Consolidação da rota
	
 Coordenação de bilhões de padrões de tráfego e re-sequências de rotas para evitar áreas de congestionamento	 Consolidação e reequilíbrio das rotas em apenas alguns segundos
 Relatórios de previsão de tráfego	 Incorpora simultaneamente várias rotas
 Importação de dados a partir da base de dados de tráfego	 Visualização em simultâneo de várias rotas
 Previsão da otimização e sequência do tráfego da rota	 Comparação de várias rotas em simultâneo
 Tráfego em tempo real	

Tabela 5 - Informação detalhada sobre Route4Me

Otimização dinâmica de rotas	Relatórios de tráfego em tempo real
<ul style="list-style-type: none">▶ Re-sequência da rota dinâmica▶ Dinâmica direcionada para p abastecimento▶ Troca no último transporte de mercadorias▶ Mudanças no cronograma do cliente▶ Re-otimização da rota nos pontos de venda▶ Adição de novos endereços para uma rota ideal▶ Troca de paragens entre rotas▶ Routing de carga/descarga▶ Adição de paragens após a última entrega▶ Duplicar paragens numa rota▶ Tráfego com base na re-sequência da rota▶ <i>Call-center</i> para a re-sequência da rota▶ Dinâmica volumétrica no tempo de serviço▶ Otimização final da rota▶ Última otimização da rota	<ul style="list-style-type: none">▶ Possibilidade de notificar os clientes sobre o <i>status</i> do motorista, atrasos, entre outros cenários operacionais▶ Visualização das condições de tráfego▶ Introdução de novo endereço entre rotas▶ Atribuição de tempo de serviços para a rota▶ Análise da densidade da rota▶ Combustível, tempo, distância, colunas dinâmicas de ETA▶ Visualização de várias rotas ao mesmo tempo num único mapa▶ Endereços no mapa explicativo, agenda e relatório

Tabela 7 - Informação detalhada sobre Route4Me

Envio dinâmico de ordens de <i>E-commerce</i>	Entrega direta na loja
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Compatível com plataformas como Shopify, Magento, WooCommerce, bigCommerce, Squarespace, Volusion, etc. ▶ Planejamento dinâmico de rotas otimizadas aquando da receção de novos pedidos de <i>e-commerce</i> ▶ Otimização de rotas dinâmicas com reposição de <i>stock</i> ▶ Dimensionamento dinâmico da frota com planeamento de rotas "<i>just-in-time</i>" ▶ Planeamento de rotas dinâmico com redirecionamento do endereço do cliente ▶ Seleção dinâmicas de ondas em seguimento da rota ótima ▶ Otimização dinâmica do encaixe SKU em seguimento da rota ideal ▶ Seleção contínua do fluxo para otimização de rotas 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Eliminação de distribuidores intermediários ▶ Elevada importância na distribuição de bens com vida útil ou data de validade ▶ Redução de tempo nas prateleiras das lojas ▶ Redução de danos ▶ Considera o volume dos veículos, peso, restrições de estrada, janelas temporais do cais de carregamento da loja, entre outros

Tabela 9 - Informação detalhada sobre Route4Me

Otimização dinâmica direcionada ao combustível	Otimização da rede rodoviária
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Capacidade exclusiva ▶ Reabastecimento de veículos com combustível, óleo de aquecimento, sal, gás comprimido no local mais próximo e barato do próximo cliente ▶ Redirecionamento de rotas com base em preços de combustível, custos de desvio, entre outras restrições realistas 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Elaboração de áreas num mapa ▶ Planeamento de rotas ideais que cobram a área no menor curto de tempo ▶ Otimização, em simultâneo, segmentos de estrada considerando restrições de sentido único ▶ Extração de rotas otimizadas que percorrem todas as estradas de um determinado tipo numa região à escolha

Tabela 8 - Informação detalhada sobre Route4Me

Otimização de rotas recorrentes	Otimização no planeamento de cargas em tempo real
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Combinação automática de entregas pré-programadas, solicitações de entrega e pedidos de <i>e-commerce</i> de última hora e planeamento de rotas baseado no território ▶ Definição de horários para rotas recorrentes ▶ Produção de rotas dinâmicas segundo as necessidades do cliente ▶ Especificação de qualquer número de horários, frequência de entregas, etc 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Produção automática de um plano de armazenamento e carregamento ▶ Avaliação tridimensional ▶ Otimização do processo de carregamento no veículo, de forma à distribuição ser mais segura e ideal

Tabela 10 - Informação detalhada sobre Route4Me

4.3. WorkWave Route Manager

A empresa WorkWave foi fundada em 1984 e, desde então, tem sido reconhecida nas vertentes do crescimento e cultura, como se pode constatar pelos prémios Inc. 5000, SmartCEO e Future 50. Desde sempre que todo o esforço está direcionado para o apoio às empresas ligadas ao trabalho de campo, transporte e logística, por forma a minorar os principais problemas, como a economia de dinheiro, tempo e progredir no atendimento ao cliente. No âmbito da distribuição, o *software* WorkWave Route Manager é flexível ao ponto de criar rotas mais eficientes e rentáveis, confirmar a chegada e partida dos motoristas, e responder com facilidade aos pedidos.

O *software* desenvolvido para o propósito dos transportes oferece diversas soluções de gestão de frota, tais como:

- Planeamento de rotas e agendamento;
- Planeamento de múltiplos veículos;
- Perfis de tráfego;
- Capacidade de carga;
- Configurações do veículo;
- Habilidades do motorista;
- Recarregar paragens;
- Planeamento *pick-up* e *drop-off*;
- Simulação de rotas;
- *Design* de solução;
- Exportação para operações;

- Envio de planos de rota para aplicativo móvel ou excel;
- Prova de entrega;
- Prazos de entrega;
- Atualizações intradia;
- Replaneamento em tempo real;
- Mudanças de última hora nas rotas;
- Gestão de atrasos;
- Atualização dos prazos de entrega ao cliente;
- Integração de terceiros.

<i>Mobile</i>	Resposta
<input type="checkbox"/> Atualizações instantâneas em tempo real	<input type="checkbox"/> Revisão e análise das atividades recorrendo à comparação entre dados planeados e reais
<input type="checkbox"/> Confirmação do <i>status</i>	<input type="checkbox"/> Identificação de problemas e tendências
<input type="checkbox"/> Receção de fotos ou assinaturas para comunicação entre estrada e empresa	<input type="checkbox"/> Redução de chamadas dos motoristas tendo em vista o cumprimento do cronograma e eficiência
<input type="checkbox"/> Distribuição automática das rotas diárias	<input type="checkbox"/> Melhoria da satisfação do cliente, desempenho do motorista e os planos de rota
<input type="checkbox"/> Redução da necessidade das impressões em papel ou introdução dos dados no GPS	<input type="checkbox"/> Criação de relatórios por forma a confirmar serviços ou entregas e ajustar janelas temporais
<input type="checkbox"/> Relatórios de progresso	
<input type="checkbox"/> Gestão pró-ativa ao longo do dia	

Tabela 11 - Informação detalhada sobre WorkWave Route Manager

Rota	Software + GPS
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Criação de planos tendo em vista rotas flexíveis e compatíveis 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Otimização do planeamento de rotas para melhorar a gestão da frota
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Facilidade de encaixe de pedidos de última hora 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Alcançar as expetativas do cliente com a entrega no prazo
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Comprometimento com janelas temporais 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Minimização dos custos (combustível, tempo de inatividade, quilómetros percorridos)
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Preenchimento total da capacidade horária 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Maximização da capacidade dos veículos desde a sua saída à entrada
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Limitação da necessidade de intervenção manual 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Gestão das alterações em tempo real
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Antecipar a necessidade de veículos, definir custos fixos e habilidades, e registar detalhes (manutenção e feriados) 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Análise de tendências para o planeamento futuro
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Apresentação de rotas possíveis para cada motorista (distância, custo, eficiência, velocidade, carga e habilidades) sem violar qualquer restrição 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Garantia da satisfação do cliente com pedidos e notificações de atrasos em tempo real
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Permite alterações espontâneas 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Localização dos veículos em tempo real
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Receção <i>mobile</i> de rotas 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Integração GPS oferece uma visibilidade completa e instantânea dos recursos
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Possibilidade de agendamento até 1 mês 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Comparação entre rotas planeadas e reais
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Possibilidade de simulação 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Visualização por etapa da rota de navegação

Tabela 12 - Informação detalhada sobre WorkWave Route Manager

4.4. Paragon

O *software* de planeamento de rotas Paragon foi desenvolvido pelo PA Consulting Group em 1980, com o principal intuito de suprimir uma necessidade existente no setor do transporte. Como nos últimos 30 anos o setor do transporte sofreu mudanças substanciais, devido às elevadas expetativas dos clientes, complexas operações de distribuição e redes rodoviárias,

avanço tecnológico e crescimento da indústria de retalho, surgiu a necessidade por parte da Paragon de aperfeiçoar os algoritmos básicos e introduzir novos produtos/serviços.

Atualmente, o *software* está presente em mais de 50 países e nas empresas mais promissoras dos EUA e China. Os principais clientes pertencem ao setor do retalho, entrega ao domicílio, serviço de alimentação, fabricação e 3PL. De entre os muitos parceiros da empresa Paragon, pode-se encontrar a Teletrac Navman, TomTom, Hopewiser, Celtrack, Intrix, entre outros. Com a utilização do *software*, o beneficiário poderá obter o retorno financeiro, reduzir o consumo de combustível e as emissões de CO₂, melhorar o atendimento ao cliente, reduzir o tempo de planeamento, ser mais eficiente, acompanhar as rotas, rever os KPI's, obter janelas de entrega de 1h e adquirir novos negócios.

No âmbito do planeamento de rotas propriamente dito, o *software* oferece aos clientes três módulos distintos de programação, tendo em vista a redução do tempo de planeamento e os custos inerentes ao transporte. Posto isto, com um planeamento de rotas dinâmico, as soluções são inúmeras como:

- Planeamento de rotas com diversas saídas numa questão de segundos;
- Maximização da utilização da frota;
- Supressão de atrasos;
- Manipulação de rotas e horários em qualquer instante;
- Atribuição de carga horária equilibrada e legal;
- Redução do custo de combustível;
- Visualização em tempo real através do sistema GPS;
- Redução dos quilómetros percorridos;
- Endereço detalhado dos clientes;
- Quantidades de entrega;
- Janelas temporais;
- Tamanho dos veículos;
- Informação detalhada sobre a troca de motoristas;
- Parâmetros de transporte;
- Maximização da produtividade;
- Cumprimento das entregas;
- Facilidade na transição entre módulos sem que esta afete a operação diária;

- Altamente configuráveis por forma a suprimir as necessidades da maioria dos setores industriais.



Único Depósito	Múltiplos Depósitos
	
<input type="checkbox"/> Suporte aos restantes dois módulos de programação e planeamento de rotas	<input type="checkbox"/> Retém toda a funcionalidade do módulo de suporte
<input type="checkbox"/> Ferramenta de otimização da rota original	<input type="checkbox"/> Abrange mais recursos para a gestão de tarefas de planeamento mais complexas
<input type="checkbox"/> Redução dos prazos de entrega	<input type="checkbox"/> Planeamento em simultâneo de rotas para vários depósitos
<input type="checkbox"/> Redução do tempo de planeamento	<input type="checkbox"/> Os limites do depósito são automaticamente flexíveis para garantir a maximização da frota
<input type="checkbox"/> Gráficos interativos e <i>interface</i> personalizável	<input type="checkbox"/> Redução dos custos de transporte
<input type="checkbox"/> Fácil integração com outros sistemas	<input type="checkbox"/> Redução do transporte em vazio
<input type="checkbox"/> Funções de relatório de desempenho de distribuição versáteis	<input type="checkbox"/> Roteamento dos veículos de todos os depósitos numa única tarefa
<input type="checkbox"/> Ideal para rotas Haulier, com múltiplas/singulares saídas e que retornam ao depósito de origem	<input type="checkbox"/> Agendamento de entregas com várias saídas e de vários depósitos
<input type="checkbox"/> Programação diária/semanal de veículos	<input type="checkbox"/> Manter o benefício do conhecimento sobre o planeamento do transporte local
<input type="checkbox"/> Melhoria da eficiência da rota	<input type="checkbox"/> Melhoria da eficiência do transporte em vários locais
<input type="checkbox"/> Cortes de custos de transporte (facto comprovado com a redução em 20%, recuperação do rácio ROI - <i>Return on Investment</i> e do investimento inicial numa questão de meses)	<input type="checkbox"/> Aproveitamento do planeamento de rotas de vários locais
<input type="checkbox"/> Entregas e coletas	<input type="checkbox"/> O <i>software</i> tem plena autonomia na escolha do depósito de eleição para cada cliente
<input type="checkbox"/> Mudança de múltiplos motoristas	<input type="checkbox"/> Importa locais de rejeição que já foram pré-allocados
<input type="checkbox"/> Prioridade do pedido	
<input type="checkbox"/> Restrições de tempo de entrega	
<input type="checkbox"/> Restrições de acesso ao veículo	

Tabela 13 - Informação detalhada sobre Paragon


Rotas Integradas	
	
<input type="checkbox"/>	Retém toda a funcionalidade do módulo de suporte
<input type="checkbox"/>	Agrupar todos os veículos numa frota partilhada
<input type="checkbox"/>	Otimização das operações de logística complexas
<input type="checkbox"/>	Inclui entregas e coletas
<input type="checkbox"/>	Combinação da distribuição primária e secundária
<input type="checkbox"/>	Reprodução de rotas com <i>backloads</i> eficientes
<input type="checkbox"/>	Maximização da utilização do veículo
<input type="checkbox"/>	Melhoria da produtividade do motorista
<input type="checkbox"/>	Redução dos quilómetros percorridos no vazio

Tabela 14 - Informação detalhada sobre Paragon

4.5. Descartes

Segundo a Descartes, sendo a Logística universal e altamente específica, é necessário capacitar as empresas a competir e prosperar no atual mercado de trabalho. A rede global de logística é composta por mais de 220.000 empresas que atuam em mais de 160 países. Com esse alcance, a redução do tempo necessário para integrar as aplicações de gestão da logística é inevitável. Desta forma, a Descartes desenvolveu uma plataforma tecnológica de logística tendo em vista a cobertura dos múltiplos modos de transporte, e assim, permite que as empresas se conectem e colaborem de forma mais rápida e económica. Em conjunto possibilita a gestão do fluxo de dados e documentos que rastreiam e controlam o inventário, os ativos e as pessoas em tempo real e em constante movimento.

Mesmo para as empresas com poucos recursos, a flexibilidade e a adaptabilidade do *software* assente a conexão com uma ampla gama de parceiros comerciais e à utilização dos recursos de alta tecnologia, respetivamente. Alcançar parcerias de longo-prazo é um fator fundamental para a Descartes, já que o futuro sucesso, tanto dos clientes como da própria empresa, surge da troca de valor que as partes acrescentam à relação. Atualmente, os clientes já são mais de 10.500 espalhados pelo Mundo. De entre as muitas parcerias alcançadas ao longo dos anos, destaca-se o Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP), a Canadian Courier and Logistics Association (CCLA), o Belgian Airfreight Institute (BAFI), a American Trucking Association (ATA), a TomTom, a SKU Logistics Corp e a Cube Corner AB.

Quando se trata de planeamento de rotas, a Descartes oferece aos profissionais de logística as ferramentas para maximizar a utilização e a eficiência dos recursos móveis e da frota, impulsionando a redução dos custos, a melhoria do serviço, o aumento da produtividade e a redução do impacto ambiental da frota. As soluções para que tal possa acontecer são várias:

- **Planeamento de Entrega Estratégica:** otimiza e constrói novos serviços, territórios de venda/distribuição e estratégias de reabastecimento que maximizem o atendimento ao cliente e o lucro;
- **Planeamento de Rota Diária:** recursos básicos e avançados que aceleraram a capacidade de criar de forma contínua rotas ótimas confiáveis usando menos camiões, quilómetros e motoristas;
- **Reservas:** permite o agendamento, em tempo real, dos compromissos de *pick-up*, entrega ou serviço, que ajudam a manter as operações da frota lucrativas e produtivas, e a aumentar a satisfação do cliente;
- **Gestão de Vendas e Merchandising:** beneficia do planeamento direto e da gestão da produtividade para trabalhadores móveis.

O *software* de planeamento de rotas Descartes permite reduzir as janelas temporais de entrega, solucionar percalços na estrada, planear rotas de forma mais eficiente e responder às mudanças com rapidez. O universo do *software* de planeamento de rotas da Descartes inclui diversos programas que proporcionam mais eficácia ao planeamento de rotas, sendo eles:

Descartes Area Planner™	Descartes Reservations™
<input type="checkbox"/> Projetado especificamente para o transporte de embalagens pequenas	<input type="checkbox"/> Baseado na <i>web</i>
<input type="checkbox"/> Proporciona a melhoria da produtividade na <i>pick-up</i> e entrega	<input type="checkbox"/> Define compromissos e agenda entregas
<input type="checkbox"/> Permite a redução drástica dos custos	<input type="checkbox"/> Permite que os clientes solicitem janelas temporais
<input type="checkbox"/> Destinado à atividade de planeamento de rotas diária de veículos	<input type="checkbox"/> Facilita o agendamento <i>online</i> de <i>pick-ups</i> e entregas
<input type="checkbox"/> Estabelece parâmetros e horários de mudança	<input type="checkbox"/> Auxilia na adaptação do serviço às demandas do cliente
<input type="checkbox"/> Define paragens programadas e planeamento de rotas	<input type="checkbox"/> Alcança metas de lucro interna
<input type="checkbox"/> Disponibiliza representação gráfica do trajecto do veículo	<input type="checkbox"/> Confirma os pedidos que podem ser cumpridos e bloqueia-os
<input type="checkbox"/> Combina características avançadas de planeamento com tecnologia GPS	<input type="checkbox"/> Capacidade de analisar solicitações para entregas ou ordem a ordem
<input type="checkbox"/> Recolhe conjunto de dados históricos, teóricos e reais sobre motoristas, paragens, locais, métricas de área, compromissos de tempo e volumes	<input type="checkbox"/> Capacidade de avaliar a atribuição de janelas de entrega (rentabilidade da conta e/ou ordem, disponibilidade do intervalo de tempo)
	<input type="checkbox"/> Restringe as opções de entrega cara
	<input type="checkbox"/> Permite reservar as janelas de envio preferidas para os clientes lucrativos
	<input type="checkbox"/> Atribui automaticamente os intervalos de tempo para os clientes de menor prioridade

Tabela 15 - Informação detalhada sobre Descartes

Descartes Route Planner™	Descartes Route Planner™ RS
<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Criação de planos de entrega e de planeamento de rotas de veículos<input type="checkbox"/> À medida que uma nova ordem é rececionada, o planeamento da rota é reorganizado em tempo real<input type="checkbox"/> Otimização da eficiência operacional<input type="checkbox"/> Prestação de serviço prioritário às rotas e contas mais lucrativas<input type="checkbox"/> Preservação dos objetivos gerais de atendimento ao cliente<input type="checkbox"/> Aplicação de rastreio da frota através do GPS baseado na <i>web</i><input type="checkbox"/> Fácil integração com sistemas de gestão de pedidos ou transporte<input type="checkbox"/> Auxilia na redução dos custos	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Destinado a organizações que necessitam rotear com rapidez grandes lotes de entrega, apenas a tempo de chegar ao armazém<input type="checkbox"/> Planeamento de rotas de <i>desktop</i><input type="checkbox"/> Permite maior eficiência operacional através da identificação e priorização das rotas, pedidos e clientes mais lucrativos<input type="checkbox"/> Melhoria da utilização dos veículos, gestão das janelas temporais e tempo de condução<input type="checkbox"/> Maior consideração pelos requisitos dos clientes, contratos de negócio e atribuição de recursos móveis<input type="checkbox"/> Estimativas de entrega precisas, atribuições de planeamento de rotas e métricas de desempenho<input type="checkbox"/> Determinação dos melhores recursos (camião e rota) e sequência de encomendas a adotar<input type="checkbox"/> Critérios de otimização de rotas (menor custo, rotas mais curtas, menor distância entre paragens)<input type="checkbox"/> Aperfeiçoamento do processo de atendimento de pedidos em simultâneo através de algoritmos comprovados e capacidades de modelagem de redes de logística)

Tabela 16 - Informação detalhada sobre Descartes

Descartes Route Planner On-Demand™	Descartes Route Planner RV™
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Provê uma maneira fácil e acessível de planear, otimizar, despachar rotas, rastrear e monitorizar frotas <input type="checkbox"/> Combina funcionalidade sofisticada e simplicidade de entrega de serviços <input type="checkbox"/> Construída para ser executada na <i>web</i> <input type="checkbox"/> Otimização de rotas estáticas e dinâmicas para obter eficiência <input type="checkbox"/> Gestão de pedidos permite a transferência automática de dados eletrónicos <input type="checkbox"/> Gestão de despachos permite aceder e alterar planos em tempo real <input type="checkbox"/> Filtros inteligentes melhoram a integridade dos dados e resolvem problemas, enquanto sinalizam dados incompletos <input type="checkbox"/> Endereços de geocodificação de planeamento de rotas sequencia e otimiza rotas através de mapas digitais ao nível de rua, tempos estimados de chegada (ETAs) e paragens com base em restrições e economia <input type="checkbox"/> Função de notificação permite comunicar automaticamente os clientes dos prazos de entrega agendados ou ajustados via <i>e-mail</i>, <i>web</i>, SMS ou telefonema <input type="checkbox"/> Possibilidade dos motoristas visualizarem todas as rotas através de um telemóvel ou outro dispositivo ligado à <i>web</i> <input type="checkbox"/> Também os clientes têm a possibilidade de visualizar a sua rota, e assim, podem cancelar, aceitar e alterar uma ordem <input type="checkbox"/> Módulo de inteligência simplifica o processo de tomada de decisão, fornece relatórios extensos sobre as operações de entrega 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Auxílio na redução do tempo de planeamento das entregas diárias <input type="checkbox"/> Em simultâneo otimiza o desempenho de toda a operação <input type="checkbox"/> Eliminação de erros manuais <input type="checkbox"/> Equilíbrio na distribuição das cargas para entrega <input type="checkbox"/> Opta pelo caminho mais eficiente <input type="checkbox"/> Não tem necessidade de programação para atender aos requisitos e ambientes operacionais dos clientes <input type="checkbox"/> Aquisição de baixo custo e de simples utilização <input type="checkbox"/> Combina na perfeição com a aplicação <i>Wireless/GPS</i> <input type="checkbox"/> Constante comunicação do e para os motoristas <input type="checkbox"/> Verifica, corrige e localiza automaticamente endereços <input type="checkbox"/> Exibição dos locais exactos para a entrega <input type="checkbox"/> Comparação entre cargas horárias ao longo da frota <input type="checkbox"/> Rapidez e precisão na decisão sobre entregas e mudanças <input type="checkbox"/> Fornecimento, em tempo real, de informações completas sobre as localizações dos veículos e o <i>status</i> da entrega <input type="checkbox"/> Possibilita a impressão e personalização dos mapas de viagem precisos e detalhados (números de rampa de saída, ruas unidireccionais, etc.)

Tabela 17 - Informação detalhada sobre Descartes

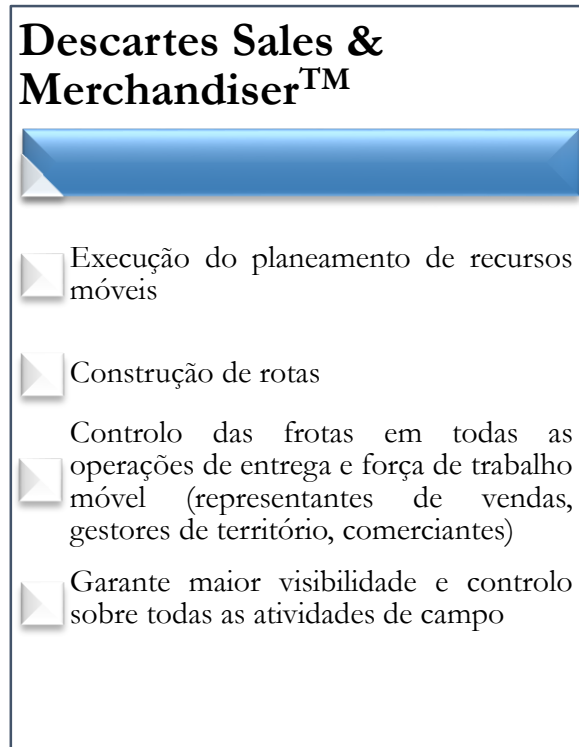


Tabela 18 - Informação detalhada sobre Descartes

4.6. Appian DirectRoute

A TMW Systems é um fornecedor líder no âmbito do *software* empresarial na área de operações de transporte e logística, pertencendo à Trimble Global & Logistics Division desde 2012. No mercado da transportação, a empresa tem vindo a diversificar e crescer exponencialmente desde 1983. O universo comercial da empresa é composto por prósperas empresas com diferentes dimensões a operar na área do transporte ou como parte integrante nas redes mais distintas da cadeia de abastecimento na América do Norte. As soluções que garante vão desde as ineficiências aos custos, aumentando a rentabilidade e visibilidade. A promessa implícita é de automatizar o fluxo de trabalho e os processos que envolve um negócio de transporte.

Todo o processo de evolução da Appian Logistics Software Inc. começou sob o nome de Kositzky & Associates, empresa sediada na cidade de Oklahoma, em 1987. Em 2011, a TMW Systems obteve a empresa. Inicialmente, a Kositzky & Associates operava como consultora de *software* para a implementação de sistema de planeamento de rotas. Todavia, em 1992, inseriu no mercado o seu próprio *software* de mapeamento, denominado Geo Whiz. Em 1996, seguiu-se o *software* de planeamento de rotas GeoRoute e, então, quando ocorre a alteração do nome, o mesmo *software* tornou-se DirectRoute. As soluções dispostas valeram-lhe o reconhecimento

como um dos 100 melhores fornecedores líder de *software* de logística e cadeia de abastecimento com notáveis publicações comerciais e grupos industriais.

O *software* DirectRoute ajuda, essencialmente, na melhoria da eficiência da distribuição e no atendimento ao cliente, a par da redução drástica do tempo de planeamento, dos custos indiretos associados e dos quilómetros desperdiçados. Tendo por base os dados fornecidos pela TMW Systems, os planos de rota automáticos têm em média menos 10-25% camiões, motoristas e horas; os clientes reconhecem uma redução de 8-15% nos custos totais de distribuição, enquanto que, as empresas de serviços admitem uma redução de 8-20% dos quilómetros percorridos e horas através dos resultados atuais. Quanto ao manuseamento, o *software* é descrito como intuitivo, visão de mapeamento poderosa e funcionalidade de alteração. As características associadas ao *software* são imensas, sendo elas:

- Otimização de rotas visando a redução de quilómetros percorridos, camiões e custos;
- Construção de rotas diárias fixas e dinâmicas;
- *Interface* para o acompanhamento dos veículos em tempo real;
- Atualização de custos, quilometragem e horas aquando de alteração;
- Admite restrições como janelas temporais, paragens especiais e equipamento;
- Fornece todas as direções de condução;
- Análise financeira de rotas e operações de frota;
- Permite editar configurações de velocidade, prevenção de estradas e restrições de estradas unidireccionais;
- Capacidade para o planeamento de vários depósitos;
- Personalização de relatórios extensivos;
- Ajustes do tempo de redução, quilometragem e condições meteorológicas;
- Ferramentas de desenho que possibilitam atribuição de clientes a determinadas rotas geográficas;
- Edição fácil e interativa;
- Excel compatível com programas de edição, fórmulas, etc.;
- *Interface* com *software* de contabilidade ou ERP.

Entregas Locais	Planeamento Territorial e Programação de Rotas
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Auxilia na redução dos custos totais de transporte com planeamento e execução de rotas otimizadas <input type="checkbox"/> Melhoria no atendimento ao cliente e serviço <input type="checkbox"/> Redução dos quilómetros percorridos <input type="checkbox"/> Utilização de menos veículos para o mesmo número de clientes <input type="checkbox"/> Incorporação de informações (pedidos, restrições, dados rodoviários) <input type="checkbox"/> Opções de geocodificação (endereço, zip, $zip+4$) para uma localização exata <input type="checkbox"/> Criação de mapas automáticos apartir da localização, capacidade do veículo, requisitos do motorista) <input type="checkbox"/> Atualização instantânea de custos, quilómetros e horários <input type="checkbox"/> Criação de mapas detalhados com direções <i>turn-by-turn</i> <input type="checkbox"/> Conexão rápida e fácil com sistemas de gestão de pedidos para <i>download</i> e <i>upload</i> de informações, impressão de bilhetes de pedidos, etc. <input type="checkbox"/> Proporciona a comparação de dados com os sistemas de pedido, carga, despacho, manifesto e relatórios 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Gestão de prazos de entrega <input type="checkbox"/> Ajuste de vendas ou território de serviço <input type="checkbox"/> Entrega do produto certo e no momento certo <input type="checkbox"/> Equilíbrio entre volumes de vendas, horários de serviço, horários de motoristas e área de cobertura <input type="checkbox"/> Eliminação da sobreposição de territórios <input type="checkbox"/> Equidade nas oportunidades de ganho <input type="checkbox"/> Rápido retorno sobre o investimento <input type="checkbox"/> Redução dos quilómetros percorridos, necessidade de horas extras, recursos bem aproveitados e despesas desnecessárias <input type="checkbox"/> Controlo de custos operacionais <input type="checkbox"/> Melhoria do serviço ao cliente e da utilização dos ativos <input type="checkbox"/> Escolha do tamanho adequado da frota acompanhando o crescimento atual e futuro com investimentos inteligentes

Tabela 19 - Informação detalhada sobre Appian DirectRoute

Múltiplas Paragens	Frota, Envio e GPS
<input type="checkbox"/> Preocupação acrescida com o último quilómetro	<input type="checkbox"/> Acompanhamento da quilometragem planeada vs real
<input type="checkbox"/> Acompanhamento e encaminhamento da entrega ou serviço com confiança	<input type="checkbox"/> Comparação de planos de rota com dados GPS em tempo real
<input type="checkbox"/> Gestão de rotas e, por conseguinte, as entregas	<input type="checkbox"/> Disponibilização do serviço de acompanhamento aos clientes
<input type="checkbox"/> Redução dos custos gerais de transporte e combustível	<input type="checkbox"/> Visualização de informações detalhadas (<i>stop-by-stop</i>)
<input type="checkbox"/> Fácil personalização de relatórios por forma a medir o sucesso e identificar oportunidades	<input type="checkbox"/> Integração do envio e a criação de relatórios <i>online</i>
<input type="checkbox"/> Visualização em tempo real da localização dos veículos e reboques	<input type="checkbox"/> Melhoria da produtividade da frota e do motorista através de <i>insights</i> baseados no desempenho
<input type="checkbox"/> Crescimento da produtividade e satisfação dos motoristas	<input type="checkbox"/> Fornecimento de medição objetiva sobre o desempenho tendo em vista decisões mais assertivas e treino de motoristas

Tabela 20 - Informação detalhada sobre Appian DirectRoute

4.7. Routific

A clareza de um negócio eficiente foi alcançada, no seu todo, através da tese sobre algoritmos avançados de otimização de rotas que o fundador e CEO Marc Kuo desenvolveu. No entanto, as noções de eficiência surgiram muito antes, quando este ainda era uma criança e crescia na cozinha do restaurante da família na China. O desejo por uma oportunidade de aplicar os conhecimentos adquiridos levou a que Marc Kuo ambicionasse oferecer algo inteligente, rápido e moderno. Assim, em 2012, nasceu a Routific.

Para que o impacto crescente da Routific ainda persista no mercado, Marc Kuo começou por reunir uma equipa de empreendedores entusiastas com origens relevantes e distintas, como um engenheiro e gestor de projetos da Microsoft, um escritor e jornalista premiado e um diretor com experiência global em vendas e desenvolvimento de negócios. Todos os parceiros líderes (TomTom, ZOHO, Pro-Cloud, Kiva Logic, Virtace, Package.AI, IDAT Solutions, etc.)

provêm de diversas áreas, como por exemplo, gestão de negócios, serviços de campo, gestão de frotas e telemática, e escolheram associar-se à Routific devido ao *software* de excelência e confiabilidade de última geração. Como escolha número um, a Routific conquistou a Krispy Kreme, a DRYV, a Sysco, a GoPeople, entre outros. Atualmente, a sua atuação já alcançou 256 cidades em todo mundo.

Quanto às funcionalidades do *software* Routific, o cliente pode esperar um planeamento de rotas sem stress, onde é possível a visualização e manipulação de mapas interativos que contém todas as informações essenciais, como janelas de tempo, durações de paragem, capacidade dos veículos, tipo de veículos, pausas, entre muitas outras; o suporte na aplicação de especialistas em roteamento, através da aplicação móvel os motoristas garantem uma experiência de entrega excepcional; a integração flexível e a economia de tempo e combustível em 40%. Mais especificamente, as características que possui são as seguintes:

- Importação de endereços;
- Ajustamento de rotas (personalização e manuseamento de última hora);
- Envio de rotas;
- Aplicação móvel para os motoristas;
- Rastreamento em tempo real;
- Todos ficam responsáveis pela prova de entrega e pedido de assinatura;
- Relatórios de análise de entrega;
- Fácil integração do *software*;
- Suporte rápido e útil.

4.8. My Smart Route

A aplicação My Smart Route é uma simples, mas intuitiva, *app* de planeamento de rotas disponível para *smartphone* com sistema operativo *Android* e ao dispor de qualquer utilizador na internet através de apenas um *download* gratuito, sendo este profissional ou não de logística de transporte, e que pretenda organizar, otimizando, rotas para diferentes fins, profissionais ou recreativos. Para alcançar a otimização, a aplicação My Smart Route procura 3 objetivos, minimizar a distância, minimizar o tempo e equilibrar distância e tempo. As características integrantes desta *app* são:

- Armazena e mapeia ilimitadas localizações;
- Guarda rotas ilimitadas por mês;
- Planeia 150 endereços por rota (gratuito até 15 localizações);

- Calcula para ida e volta;
- Evita portagens;
- Evita autoestradas;
- Respeita as janelas temporais;
- Importa endereços a partir do Excel e CSV usando uma conta criada no *site* www.mysmartroute.com.

Tendo como origem e base a My Smart Route, a também *app* Smart Driver permite planear e moldar rotas diárias através da introdução ou importação de informações, como endereços, janelas temporais, horários de partida, entre outras, resultando em rotas otimizadas, viáveis e económicas. Além de melhorar a eficiência e reduzir o tempo de planeamento, a Smart Driver demonstrou poder reduzir os custos diários de transporte em 20% ou mais.

4.9. FleetRoute

Ao longo de mais de uma década a empresa CIVIX L.L.C., detentora do *software* de planeamento de rotas FleetRoute, tem prosperado ao nível da identificação de novos desafios e métodos inovadores para a criação de *software* e soluções de otimização de rotas. Grande parte do sucesso adveio do empenho para com os processos de planeamento de rotas dos clientes e parceiros dos diversos países que estão presentes. O estudo da cultura e das operações de rota das inúmeras industriais tornou possível adotar as melhores práticas, por forma a cumprir os requisitos aquando da elaboração de rotas usuáveis, eficientes e possíveis de implementar.

O *software* FleetRoute foi desenvolvido tendo por base a função de resolução de problemas de planeamento de rotas mais complexos, maximizando a eficiência dos veículos e motoristas de indústrias em que o número de clientes ou endereços é extenso, como por exemplo, resíduos e reciclagem, limpeza de ruas e obras públicas, e entrega local e postal.

As vantagens operacionais quantificadas (economia entre 10-20% por ano) pela empresa para aquisição do *software* são imensas, tais como:

- Balancear as cargas de trabalho entre rotas, distritos e dias de serviço;
- Otimizar a distância percorrida para reduzir o desperdício improdutivo;
- Reduzir ao trabalho e aos custos das horas extras;
- Integra novos clientes nas rotas e facilita a expansão;
- Melhora o atendimento ao cliente;

- Maximiza a produtividade dos motoristas e trabalha com os veículos quebrados;
- Reduzir o combustível e os custos de manutenção;
- Reduzir a quilometragem e as emissões de dióxido de carbono (CO₂);
- Padronizar e institucionalizar o “*Know-how*” de planejamento de rotas.

Com a FleetRoute, a empresa cliente tem a opção de criar as suas próprias rotas ou deixá-las ao serviço da CIVIX L.L.C., consultores especializados dos mercados verticais que auxiliam em qualquer parte do mundo. Para aquelas empresas que necessitam efetuar atualizações diárias ou periódicas com relativa frequência, a CIVIX L.L.C. disponibiliza um programa de atualização que se baseia na importação de novas informações sobre os clientes ou serviços e, de seguida, insere-as nas rotas com maior eficiência, produzindo diversas opções de roteiro automaticamente. Quanto ao custo de transporte, ao centro de localização e ao território da instalação, o *software* permite:

- Identificar os locais ideais para a localização de futuras instalações;
- Identificar quais as instalações que devem ser descartadas e mantidas;
- Criar distritos;
- Identificar as áreas de influência das várias instalações;
- Avaliar novas oportunidades de trabalho.

Ao dispor de qualquer tipo de consumidor consoante as necessidades do mesmo, o *software* divide-se em dois níveis:

FleetRoute™ Base	FleetRoute™ Life
<input type="checkbox"/> Soluciona os problemas de planeamento de rotas do mundo real	<input type="checkbox"/> Destinado ao serviço externo de criação de rotas para as empresas
<input type="checkbox"/> Inclui todos os componentes do dia de trabalho	<input type="checkbox"/> Mantem os dados atualizados
<input type="checkbox"/> Percursos de viagem completos	<input type="checkbox"/> Incorpora mudança de clientes em rotas já criadas
<input type="checkbox"/> Milhares clientes por rota	<input type="checkbox"/> Realiza alterações dinâmicas à rota
<input type="checkbox"/> Capacidade de veículo variável	<input type="checkbox"/> Produz mapas e relatórios
<input type="checkbox"/> Lado específico do serviço de rua	<input type="checkbox"/> Permite consultas aos <i>ad-hoc</i>
<input type="checkbox"/> Serviço de prioridade	
<input type="checkbox"/> Taxa de ocupação e atribuição de destinos	
<input type="checkbox"/> Rotas de condução e caminhada	
<input type="checkbox"/> Diferentes configurações de motorista	
<input type="checkbox"/> Otimização de viagens e atribuição de destinos	
<input type="checkbox"/> Mapeamento personalizado e automatizado	

Tabela 21 - Informação detalhada sobre FleetRoute

4.10. Route Savvy

Desde o seu início em 2005, que a OnTerra Systems, empresa detentora da criação do *software* de planeamento de rotas Route Savvy, é tida como líder no seio de *software* de planeamento de rotas acessíveis e robustas, facto esse reconhecido pelo seu fundador Steve Milroy, especialista

renomado em tecnologias de mapeamento da *web*. Inicialmente, a OnTerra Systems enveredou pelo desenvolvimento de soluções customizadas de *software* baseadas na *web*. Todavia, com o lançamento da Route Savvy em 2011, os clientes puderam otimizar centenas de rotas, exibir múltiplas rotas em simultâneo e economizar tempo e dinheiro.

O *software* Route Savvy tem por base frotas de tamanho pequeno e médio, permitindo ao cliente realizar diversas funções, como:

- Introdução de várias localizações;
- Organização das localizações;
- Criação de rotas eficientes e otimizadas para entregas, serviços ou atendimento de vendas;
- Obtenção do percurso;
- Impressão ou exportação do percurso e instruções de uso para os motoristas;
- Integração com dispositivos móveis para navegação passo-a-passo;
- Possibilidade de sobreposição manual para alterar rotas quando necessário.

Através da redução de quilómetros percorridos pela frota, as vantagens podem ir do retorno imediato do ROI, à poupança de tempo, à redução do combustível gasto, ao crescimento do lucro, à melhoria das operações, à redução dos custos com as horas extras até à redução das emissões de CO₂.

4.11. Abivin vRoute

Na Abivin, a mudança de mentalidade do mundo para a utilização cada vez mais abrangente da tecnologia é motivo de entusiasmo. Tudo porque, todos os dias a empresa trabalha com o objetivo de digitalizar e automatizar as suas operações. Dos muitos parceiros de renome mundial associados à empresa tem a P&G, a A.O. Smith, a MESA Group e a Phuthai. Para que o Abivin vRoute esteja ainda hoje presente no mercado dos *softwares* de planeamento de rotas, competindo com os demais *softwares*, o mesmo admite possuir características atrativas, como:

- Sistema *Web & Mobile*;
- Otimização automatizada da rota;
- Aprendizagem automática de dados históricos (relação entre tempo de viagem e tráfego), pressupondo eventuais ações;
- Localização em tempo real por GPS;

- Painel interativo contendo relatórios detalhados sobre o processo de entrega, o desempenho do motorista e a localização dos clientes;
- Faculta mapas de tráfego para as áreas de operação.

Segundo a Abivin, o *software* de planeamento de rotas Abivin vRoute proporcionará resultados positivos para quem o adquirir, tais como:

- Economia de 40% nos custos logísticos laboral e combustível;
- Fácil integração com sistemas de ERP, TMS, WMS e DMS;
- Otimização de rotas com apenas um clique;
- Rastreamento em tempo real da frota;
- Digitalização de todo o processo de entrega;
- Resolução de mais de 20 restrições inerentes ao negócio (entrega de camiões, localização de clientes, capacidade de carga, preferências de direção, janelas temporais, etc.).

4.12. Quadro Resumo

	Telogis	Route4Me	Workwave Route Manager	Paragon	Descartes	Appian DirectRoute	Routific	My Smart Route	FleetRoute	Route Savvy	Abivin vRoute
Capacidade dos veículos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	-	✓
Tempo de trabalho	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	-	✓
Horas de paragem	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	-	✓
Frota heterogénea	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	-
Marcação de recolhas	-	✓	-	✓	✓	-	X	X	X	X	X
Opção de escolha de veículo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	-	-

Visualização mapa de carga	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	X
Comparação de Custos (FP vs FS)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Múltiplas rotas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓
Free Trial/Demo	✓	X	X	X	✓	✓	✓	X	X	✓	✓
App (Android)	X	✓	✓	X	X	X	X	✓	X	X	✓

5. Conclusão

Em suma, após todo o esforço depositado na execução deste estágio, o resultado final não poderia ter sido outro, o melhor. Para lembrar, resumidamente, o assunto abordado esteve relacionado com análise de um conjunto de *softwares* de planeamento de rotas, por forma a comparar se a escolha pré-definida de uma empresa em estudo era a mais indicada e vantajosa para a mesma. Esse estudo acabou por revelar diversas coisas, tal como, apesar da existência de inúmeros *softwares* no mercado, nem todos são apropriados ao uso empresarial, pois limitam-se a proporcionar funções básicas para o utilizador comum, sem qualquer necessidade de aprofundamento.

Toda a experiência adquirida no seio das operações de logística de uma empresa provou que, a complexidade das decisões que são necessárias tomar vão para além do conhecimento especulativo externo. Cada passo dado provém de prévias análises, visto que o crescimento contínuo deve fazer parte da viabilidade de qualquer empresa.

Do ponto de vista dos critérios exigidos pela empresa, as opções de escolhida como se pode constatar pelo Quadro Resumo podem ser várias, como os *software* Telogis, Route4Me, Workwave Route Manager, Paragaon, Descartes e Appian DirectRoute, visto que adquirem a maioria dos critérios. No entanto, a inexistência de outros deve-se à falta de informação prestada pela empresa. Contudo, a escolha da empresa pelo *software* Routyn torna-se mais vantajosa apenas pelo simples facto da proximidade geográfica que a empresa detentora do *software* de planeamento de rotas Routyn, Wide Scope, apresenta para manutenção, esclarecimento e assistência. De momento, a empresa em questão ainda opera de forma manual na construção das suas rotas diárias, encontrando-se na fase de implementação do *software*.

É impreterível aprofundar continuamente o estudo sobre os *softwares* já existentes bem como os novos que surgem no mercado, dado que as empresas necessitam de visões realistas sobre a oferta.

6. Bibliografia

Flint, Daniel J.; Larsson, Everth; Gammelgaard, Britta e Mentzer, John T. (2005), “Logistics Innovation: A Customer Value-Oriented Social Process”, *Journal of Business Logistics*, Vol. 26, Nº. 1, pp. 113-147.

Green, Kenneth W. Jr.; Whitten, Dwayne e Inman, R. Anthony (2008), “The impact of logistics performance on organizational performance in a supply chain context”, *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol. 13, Nº. 4, pp. 317-327.

Carter, Joseph R. e Ferrin, Bruce G. (1995), “The Impact of Transportation Costs On Supply Chain Management”, *Journal of Business Logistics*, Vol. 16, Nº. 1, pp. 189-212.

Murray, Robert (2008), “Leveraging Transportation Costs: A Vital Key to Improving Supply Chain Management”, *CSCMP Supply Chain Comment*, Vol. 42, Set./Out.

Hesse, Markus e Rodrigue, Jean-Paul (2004), “The transport geography of Logistics and freight distribution”, *Journal of Transport Geography*, Nº. 12, pp. 171-184.

Tavasszy, Lóri; Ruijgrok, Kees e Davydenko, Igor (2010), “Incorporating Logistics in Freight Transportation Models: State of The Art and Research Opportunities”, *12th WCTR*, pp. 11-15, Julho, Lisboa, Portugal.

Fugate, Brian S.; Mentzer, John T. e Stank, Theodore P. (2010), “Logistics Performance: Efficiency, Effectiveness, and Differentiation”, *Journal of Business Logistics*, Vol. 31, Nº. 1, pp. 43-62.

Gonzalez-Feliu, Jesus (2011), “Two-echelon freight transport optimisation: unifying concepts via a systematic review”, *Working papers on operations management*, Vol. 2, Nº. 1, pp. 18-30.

Deflorio, Francesco P.; Gonzalez-Feliu, Jesus; Perboli, Guido e Tadei, Roberto (2012), “The Influence of Time Windows on the Costs of Urban Freight Distribution Services in City Logistics Applications”, *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, Delft University of Technology, Vol. 12, Nº. 3, pp. 256-274.

Saunders, Adam e Brynjolfsson, Erik (2016), “Valuing Information Technology Related Intangible Asstes”, *MIS Quarterly*, Vol. 40, Nº 1, pp. 83-110, Março, 2016.

Mithas, Sunil e Rust, Roland T. (2016), “How Information Technology Strategy and Investments Influence Firm Performance: Conjecture and Empirical Evidence”, *MIS Quarterly*, Vol. 40, N° 1, pp. 223-245, Março, 2016.

Liu, Zhongzhi; Prajogo, Daniel e Oke, Adegoke (2016), “Supply Chain Technologies: Linking Adoption, Utilization, and Performance”, *Journal of Supply Chain Management*, Outubro, 2016.

7. Webgrafia

Wide Scope™. Disponível em: <https://www.widescope.pt/>. Consultado a: 24 de Novembro de 2015.

Telogis: A Verizon Company. Disponível em: <https://www.telogis.com/>. Consultado a: 26 de Outubro de 2016.

Route4Me. Disponível em: <https://route4me.com/>. Consultado a: 2 de Novembro de 2016.

Workwave: An Ifs Company. Disponível em: <https://www.workwave.com/route-manager>. Consultado a: 21 de Novembro de 2016.

Paragon: Leaders in Routing and Scheduling Optimisation. Disponível em: <https://www.paragonrouting.com/>. Consultado a: 13 de Março de 2017.

Descartes. Disponível em: <https://www.descartes.com/solutions/routing-mobile-telematics/route-planning>. Consultado a: 20 de Abril de 2017.

TMW: A Trimble Company. Disponível em: <https://www.tmwsystems.com/about/tmw-systems-history/about-appian>. Consultado a: 2 de Maio de 2017.

Routific. Disponível em: <https://routific.com/>. Consultado a: 19 de Junho de 2017.

My Smart Route. Disponível em: <http://mysmartroute.com/>. Consultado a: 15 de Julho de 2017.

FleetRoute™. Disponível em: <http://www.fleetroute.com/k1/e.php>. Consultado a: 25 de Setembro de 2017.

Route Savvy: It's your time and money. Make the most of it. Disponível em: <https://www.routesavvy.com/>. Consultado a: 9 de Outubro de 2017.

Abivin. Disponível em: <https://www.abivin.com/vroute>. Consultado a: 9 de Outubro de 2017.

Casa Peixoto. Disponível em: <http://www.casapeixoto.pt/intro.php>. Consultado a: 31 de Maio de 2017.