

Solução para distribuição equilibrada de mixes de produtos

Abner Edwin Perico^a e Fernando da Cruz Souza^b

Resumo: Ao decidirem vender, em conjunto, cestas de produtos agroecológicos, os produtores familiares de Tupã-SP se depararam com um problema complexo. Devido à possibilidade de os produtos do mix de cada um deles serem repetidos, qual seria uma forma prática de distribuir os estoques, de forma equilibrada e de acordo com os pedidos dos clientes, com vistas a minimizar as diferenças no faturamento? A fim de resolver este problema, estabeleceu-se como objetivo a criação de uma solução baseada no uso de planilha eletrônica, a qual fosse capaz de realizar a distribuição equilibrada de mixes de produtos entre diferentes fornecedores, da forma mais simples possível, de modo a adaptar-se às necessidades dos produtores, às suas competências e aos seus recursos tecnológicos. Para tanto, foram utilizados o modelo de análise do Ciclo de Vida dos Dados para a Ciência da Informação (SANT'ANA, 2016) e o modelo matemático de transportes, com origem na Pesquisa Operacional, os quais possibilitaram a criação de uma planilha eletrônica, na qual são cadastrados os estoques dos produtores, os pedidos dos clientes, e cujas funções principais são a distribuição automática dos mixes de forma equilibrada, com o apertar de apenas um botão, e a geração de relatórios gerenciais.

Palavras-chave: Simplex. GRG não linear. Planilha eletrônica.

a Graduando em Administração. Universidade Estadual Paulista (UNESP). abneredwinperico@gmail.com

b Graduando em Administração. Universidade Estadual Paulista (UNESP). fernandotraduz@gmail.com

Balanced product mixes distribution solution

Abstract: After deciding to sell baskets of agro-ecological products together, the family producers of Tupã, Brazil faced a complex problem. Because the products of the mix of each of them could be repeated, what would be a practical way of distributing stocks, in a balanced way and according to customers' requests, in order to minimize differences in billing? In order to solve this problem, the objective established was to create a solution based on the use of spreadsheet, which would be able to perform the balanced distribution of product mixes between different suppliers, in the simplest possible way, in order to adapt to the needs of producers, their skills and technological resources. In order to do so, we used the Data Life Cycle Analysis Model for the Information Science and the mathematical model of transport, originated in the Operational Research, which enabled the creation of a spreadsheet, in which it is possible to register producers inventories, customer requests, and whose main functions are the automatic distribution of the mixes in a balanced way, with the push of a button, and the generation of managerial reports.

Keywords: Simplex. Nonlinear GRG. Spreadsheet.

1 Introdução

A utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), isto é, de equipamentos como a televisão, rádio, telefones fixos e celulares, computadores, internet, TV por assinatura, etc. são capazes de diversificar e expandir as atividades tradicionais da zona rural. A diversificação e expansão dessas atividades, por sua vez, são uma função da apropriação de tais tecnologias, significando o uso dessas com finalidades de gestão e controle dos negócios rurais, assim como para o aumento da base de comunicação com outros produtores, com organizações relacionadas à realidade rural e com consumidores (DEPONTI; KIRST; MACHADO, 2017).

No entanto, a adoção de tecnologias no meio rural familiar depende de outros fatores como as características do produtor e de sua família, sendo sua experiência e tradição na agricultura, bem como seu nível de escolarização e formação profissional importantes na capacidade de obter e processar informações de forma mais elaborada e que contribua para o melhor desempenho do empreendimento rural. Uma vez introduzidas, as tecnologias têm a capacidade de aumentar a produtividade e formar elos a montante e a jusante da unidade produtiva, promovendo eficiência, acesso ao mercado, assistência técnica, etc., devido à dinamicidade da comunicação e transmissão de informações – o que pode ocorrer de forma ainda mais intensa caso se reconheça as condições reais dos agricultores no que tange aos recursos

tecnológicos que possuem e níveis de qualificação que lhes habilita a utilizá-los (SOUZA FILHO et al., 2004).

A adoção de tecnologias no campo, porém, não isenta a agricultura familiar da discussão do desenvolvimento rural sustentável. Nesse sentido, é importante ressaltar que a agricultura familiar tem passado por uma revitalização que contempla a atribuição de uma diversidade de valores e funções aos núcleos produtivos familiares, com o objetivo de gerar renda e qualidade de vida para esta população por meio da agregação de valor aos seus produtos. Dessa forma, afasta-se a orientação de produção comoditizada de monocultura, enquanto aproxima-se a orientação agrícola pluriatividades, diversificadora e estrategicamente competitiva (WESZ JUNIOR; TRENTIN; FILIPPI, 2006).

Um exemplo dessa reorientação se dá pela prática da agricultura agroecológica familiar. A medida que o movimento ambientalista fez avançar as preocupações com os cuidados ambientais e com a saúde, os consumidores voltaram suas preferências aos produtos agroecológicos, enquanto os agricultores familiares têm aprimorado suas técnicas de produção e comercialização nesse sentido (PICOLOTTI; BREMM, 2016). Especificamente na cidade de Tupã, desenvolveu-se um grupo de produtores em transição agroecológica. Com suas produções de hortaliças, esses produtores têm ganhado mercado com seus produtos e com seus canais de comercialização online, via aplicativo de comunicação, com entrega em casa, contudo,

vivenciam alguns problemas que podem ser solucionados com a utilização das TIC's.

Um dos problemas de maior complexidade levantado pelo agricultor entrevistado dizia respeito a uma nova empreitada de trabalho com dois outros agricultores da região: a venda de cestas de produtos agroecológicos. Baseadas nos pedidos de clientes, as cestas seriam montadas a partir de uma lista prévia de disponibilidade de produtos de cada um dos produtores, podendo haver repetição dos produtos ofertados nos mixes de cada um deles. Tal repetição nos mixes de produtos adicionavam uma complexidade maior na questão, pois, a partir dos pedidos, seria necessária a distribuição eficiente dos estoques de todos, de forma equilibrada, com vistas a minimizar as diferenças de faturamento.

Diante disso, os autores se debruçaram sobre a criação de uma solução baseada no uso de planilha eletrônica que fosse capaz de resolver esse problema da forma mais simples possível, de modo a adaptar-se tanto às necessidades dos produtores, como às suas competências e seus recursos tecnológicos. A solução é apresentada neste artigo e tem sua importância justificada na construção e fortalecimento de mercados alternativos locais diferenciados para a agricultura familiar, proporcionando maior dinâmica socioeconômica à região, assim como a formação de redes formais e informais (REDIN, 2015), como as que se formam com a universidade, que dá suporte ao desenvolvimento rural local.

2 Metodologia

Para propor uma solução viável e aderente às necessidades dos produtores agroecológicos, foi realizada uma visita técnica a propriedade de um dos agricultores, seguida de uma entrevista não-estruturada com esse, a qual objetivou a compreensão dos processos e gargalos informacionais do problema apresentado na introdução deste trabalho.

Após a compreensão e descrição formal dos processos a esse problemas relacionados, foi proposta uma solução para a necessidade identificada por meio da pesquisa operacional, mais especificamente, por meio dos métodos de transporte. Os autores deste trabalho optaram pela utilização de modelos matemáticos que permitissem aplicar o transporte com base na distribuição percentual equilibrada de cada tipo de produto presente no estoque de cada fornecedor, de acordo com a demanda gerada pelos consumidores, solução viabilizada por meio de um software de planilhas eletrônicas.

Para isso, a planilha foi desenhada para solucionar dois objetivos, ou seja, utilizando duas vezes o suplemento Solver em dois momentos diferentes. O primeiro sendo o de distribuir, de forma equânime, o percentual máximo possível de estoque de cada fornecedor, utilizando o método GRG não Linear, e zerando o percentual de número inteiro ideal. Além disso, esta distribuição tem que atender às seguintes condições: ser menor ou igual ao que cada fornecedor possui em estoque; o total

distribuído por produto tem que ser igual ao total de pedidos por produto; e os valores devem ser inteiros.

Com o atingimento do primeiro objetivo, obtém-se uma matriz resumida da quantidade de produtos por produtor com os valores já ajustados para a distribuição equânime dos estoques. A partir dessa matriz, uma nova rodada do Solver é realizada, restando realizar a distribuição dos valores encontrados segundo o que foi solicitado nos pedidos para determinar a quantidade de produto que cada fornecedor disponibilizará em cada pedido. Objetivando isso, foi utilizado o método LP Simplex e zerado o percentual de número inteiro ideal, restringiu-se a distribuição para que: não houvesse diferença entre o que foi pedido e o que seria entregue; o total distribuído por produto fosse igual ao total pedido; o total distribuído por produtor de cada produto fosse igual aos totais encontrados no primeiro objetivo; os valores distribuídos serem sempre inteiros.

3 Referencial teórico

3.1 Ciclo de Vida dos Dados (CVD)

Segundo Sant’Ana (2016), a estruturação da análise dos dados em fases evidencia fatores e momentos no processo analítico. As fases de coleta, armazenamento, recuperação e descarte respondem por questões fundamentais concernentes aos fatores Privacidade, Integração, Qualidade, Direitos Autorais, Disseminação e Preservação.

Todavia, antes mesmo da coleta é necessário a delimitação das necessidades específicas para a obtenção dos dados, ou seja, qual problema as informações a serem obtidas resolverão, onde e como serão obtidos os dados, além de como serão avaliados. Durante esta fase, coleta, a questão de privacidade relaciona-se a se as fontes utilizadas possuem aspectos que poderiam gerar a quebra de privacidade. Quanto a integração, deve-se indicar chaves primárias e estrangeiras que possibilitem a integração dos dados, enquanto, sobre os direitos autorais, deve ser respeitado o arcabouço jurídico quanto ao acesso aos dados. No que tange a disseminação, elementos contextuais dos dados devem estar disponíveis, a fim de favorecer localização e interpretação na fase de recuperação. Já a preservação dos dados tem em conta a necessidade de que dados adicionais possam ser exigidos na coleta, de forma a habilitar não só a preservação, mas a sua utilização futura (SANT'ANA 2016).

Na fase de armazenamento, o mais importante diz respeito a garantia de aspectos que permitam a reutilização dos dados, especificando-se meios físicos e lógicos sobre seu registro em determinado suporte. Assim, delimitam-se quais variáveis (entidades), com suas respectivas especificações (atributos) serão preenchidas e por qual tipo de conteúdo (valor), a fim de facilitar a interpretação futura do dado. Além disso, definem-se autorizações de acesso, formas de acesso (como um Sistema Gerenciador de Banco de Dados – SGBD), o formato do arquivo (exemplo: CSV), onde serão armazenadas as informações

(exemplo: servidor centralizado). Quanto à privacidade, a preocupação se dá em relação a consulta de informações, sua alteração, inclusão e exclusão. Sobre a integração, essa dependerá se se adota um SGBD ou um formato aberto e, neste último caso, a qualidade, ou integridade do dado, é muito mais sensível a acessos indevidos e alterações. Os direitos autorais, no caso do armazenamento, respondem pelo registro das fontes de coleta nos metadados e os direitos a ela relacionados, os quais são também preocupações na disseminação, nesta fase, devendo prever acessibilidade e semântica para que possam ser interpretados e preservados (SANT'ANA 2016).

Na fase de recuperação, busca-se tornar os dados disponíveis para acesso e uso, considerando possibilidades de acesso por meio de cópias ou visualização. A privacidade, neste caso, mesmo que os dados não sejam sensíveis, pode ser violada caso os dados sejam vinculados a outros dados, devendo ser pensada a anonimização em tais casos. Sobre a integração, as entidades devem apresentar um valor maior quando integradas do que individualmente, pois importa que a qualidade dos dados seja pensada com a finalidade de ampliar a acessibilidade e usabilidade na interação com o usuário. Em se tratando dos direitos autorais, esses devem ser explícitos, deixando claro quem pode usá-los e como, processo que deve ser facilitado uma vez que a disseminação atende aos requisitos de ser passível de ser encontrada por mecanismos automáticos e ter sido armazenada com elementos que permitam aos dados serem encontrados e

armazenados. Ao serem encontrados, os dados não devem permitir interpretações distintas com mesmos parâmetros em instantes diferentes de tempo, o que depende de sua preservação com algoritmos de download e visualização cujo controle seja rígido a ponto de não produzir resultados diferentes (SANT'ANA 2016).

Na fase de descarte, dados que não são mais necessários ou que superam a capacidade de serem tratados com eficiência devem ser alvo da reflexão sobre sua manutenção. A questão mais importante nesta fase para o fator privacidade relaciona-se ao direito ao esquecimento, direito que um indivíduo deveria ter de serem retirados seus dados de certa base. Na integração, o descarte poderia degenerar outras bases devido aos relacionamentos com essas. Assim, o descarte deve conter o máximo de informações possíveis, pois ajudaria a contextualizar as exclusões de dados e seus efeitos em análises futuras, sem que conclusões errôneas fossem realizadas a partir do conjunto dos dados. No descarte, o fator direitos autorais é sensível, pois os dados podem ter sido utilizados por terceiros o que levanta a necessidade de haver informações dos dados disponibilizados a outras partes. Quanto a disseminação, o efeito de permanência nos mecanismos de busca, mesmo após a exclusão dos dados, pode gerar encontrabilidade dos dados. Pelo fator de preservação, dado o baixo custo de armazenamento atual, devem ser permitidas cópias de dados, mesmo que eliminados (SANT'ANA 2016).

3.2 Problemas de fluxo informacional da rede

O problema de mover materiais ao longo de uma rede para várias localidades, estando as fontes de recursos em outras localidades é o que conforma os problemas de transporte. A formulação que busca solucionar o problema de minimizar o custo de transporte é chamada de problema do custo mínimo de fluxo em rede. Esta solução leva em conta que o custo total de expedição de produtos para certas localidades deve ser mínimo, assim como deve satisfazer os limites do fornecimento e da demanda (TAHA, 2008; VANDERBEI, 2008).

O problema de transporte é representado por m origens e n destinos, chamados de nós. O que liga os nós uns aos outros são os chamados arcos. Os arcos fornecem os custos do transporte por unidade e a quantidade enviada. O objetivo do problema é determinar as incógnitas que minimizam o custo do transporte enquanto atendem as limitações da demanda e do fornecimento (TAHA, 2008). O exemplo presente na seção Resultados e Discussões elucidada de forma prática o problema de transporte deste trabalho.

4 Resultados e discussões

4.1 Apresentação da solução

Baseados na necessidade norteadora apresentada, foi desenvolvida uma estrutura de dados para ser aplicada por meio de planilhas eletrônicas compostas por seis abas, sendo elas: Menu; Instruções; Estoque; Pedidos; Relatórios; Tratamento. A

seguir será apresentada a estrutura de cada uma e sua forma de utilização.

A primeira aba é a interface de recepção do utilizador. Nela encontram-se botões de navegação entre as abas. Além disso, nas duas primeiras colunas de cada uma das demais abas, com exceção das duas últimas, há um menu de navegação lateral, permitindo a navegação entre as abas para possíveis alterações nos dados.

Na aba de instruções, está disponibilizado um passo a passo sobre como realizar a ativação do suplemento Solver nas planilhas do Office, além de uma advertência para que a última aba nunca seja violada, caso contrário o funcionamento da planilha não poderá ser garantido, entre outras instruções de preenchimento de cada aba.

Na aba de estoque (Figura 1) estão o cadastro de produtos e o de estoque, células brancas, as únicas que podem ser editadas. Nesta aba é necessário que o utilizador preencha, na coluna “Descrição”, o nome do produto a ser distribuído e, na coluna “Preço Unitário”, o valor do respectivo produto, com isso o cadastro de produto é finalizado. Na coluna “Fornecedor” basta digitar o nome de cada um dos fornecedores. Após isso, é preciso digitar, no cruzamento entre a linha com o nome do fornecedor e a coluna com o nome do produto, a quantidade existente em estoque.

Finalizado o cadastro de produtos e estoques, deve-se iniciar o cadastro de pedidos (Figura 2), na aba “Pedidos”. As células

brancas são as únicas editáveis. Nesta aba o utilizador deve cadastrar a quantidade de cada produto por pedido, sempre se atentando para que a somatória dos pedidos de um produto não seja maior do que sua quantidade em estoque. Para facilitar esse controle existem duas linhas que informam, respectivamente, o estoque ainda remanescente daquele tipo de produto, frente aos pedidos já realizados, e a somatória de pedidos por produto. As células dessa última linha possuem formatação condicional, ficando azul, verde ou vermelha caso o estoque esteja, respectivamente, sobrando, zerado ou faltante.

Figura 1 – Aba de cadastro de produtos e estoques

Cadastro de Produtos			Cadastro do Estoque					
Cód. Do Produto	Descrição	Preço Unitário	Fornecedor	Produtos				
				Alface	Couve	Batata-doce	Banana-maçã	Couve-flor
1	Alface	R\$ 4,00						
2	Couve	R\$ 4,00	Abner	0	125	75	0	80
3	Batata-doce	R\$ 3,00	Fernando	141	0	157	0	0
4	Banana-maçã	R\$ 5,00	Ricardo	133	128	0	30	0
5	Couve-flor	R\$ 4,50	Total	274	253	232	30	80

Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 2 – Aba de cadastro dos pedidos

Cadastro de Pedidos					
Pedidos	Alface	Couve	Batata-doce	Banana-maçã	Couve-flor
1	15	72	3	0	21
2	17	42	8	2	3
3	16	0	7	0	2
4	23	0	10	0	8
5	57	1	15	6	7
6	4	2	67	9	9
7	0	54	3	13	6
8	3	10	1	0	5
9	0	11	0	0	1
10	1	18	8	0	0
11	27	6	1	0	8
12	33	9	9	0	2
13	0	8	0	0	0
Estoque atual	78	20	100	0	8
Total	198	233	132	30	72

Estoque sobrá
Estoque zerará
Estoque faltará

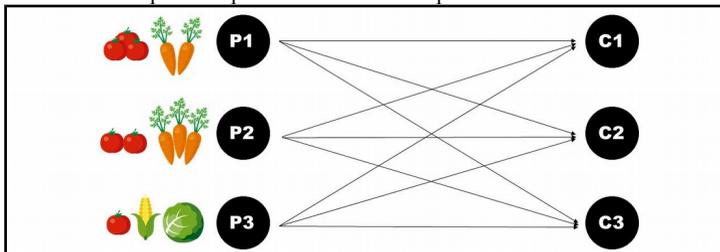
Fonte: Elaborado pelos autores.

Após o cadastro dos pedidos, de maneira que o estoque sobre ou zere, basta clicar no botão verde, “Distribuir Pedidos”, ao lado da tabela de cadastro de pedidos. Isso iniciará o processo de tratamento dos dados, conforme descrito a seguir.

4.1.1 Solução do transporte

Demonstrando a complexidade do problema e a forma como foi resolvido, nesta parte do trabalho está apresentado a questão do transporte e sua solução. Pode-se observar o transporte, de forma didática, na Figura 3, a seguir.

Figura 3 – Exemplo do problema de transporte



Fonte: Elaborado pelos autores.

O problema de transporte tido apresenta o desafio de, com os estoques dos produtores P1, P2 e P3 (lado esquerdo), atender os pedidos dos consumidores, ilustrados por C1, C2 e C3 (lado direito). Nesse sentido, é importante ressaltar que as combinações possíveis de pedidos não excedem o estoque, dado que partem de uma lista de produtos preestabelecida e que, a medida em que são realizados os pedidos, os esgotamentos de estoques são avisados aos consumidores.

Sublinha-se que, como pode ser verificado na imagem, há produtos repetidos nos estoques, os quais requerem um esforço de distribuição de estoques que equalize a distribuição mais eficiente do mix de cada produtor, obedecendo a limitação de seu estoque, as quantidades dos pedidos e a distribuição equilibrada de saída dos estoques de cada um dos produtores, coadunando com o faturamento menos desigual possível entre esses.

Em outras palavras, supondo que a Cesta C1 refere-se a um pedido de quatro tomates, o problema posto se daria no sentido de com quantos tomates cada um dos fornecedores contribuiria para o atendimento desse pedido. A função da planilha criada, então, recorre a modelos matemáticos capazes de resolver esse problema de maneira ágil e descomplicada, considerando o tempo, as competências digitais e a necessidade dos produtores, de modo que cada um entregue a máxima quantidade de tomates possíveis, considerando os limites de estoques e pedidos.

Todo este tratamento está omitido na aba Tratamento, por isso essa não deve ser alterada em hipótese alguma. Após clicar no botão verde, é necessário clicar duas vezes na tecla “Enter”, aceitando assim as soluções encontradas pelo Solver.

Por fim, após o tratamento, o utilizador será redirecionado para a aba “Relatórios”, onde todas as informações encontram-se formatadas para a impressão. Nesta aba, existe uma solução da distribuição dos produtos por produtor por pedido (Figura 4).

Figura 4 – Distribuição de produtos por pedido na aba Relatórios

Fornecedor	Distribuição dos produtos por pedido													
	Pedidos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Abner	Alface	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Couve	8	42	-	-	1	2	54	10	-	-	-	-	-
	Batata-doce	-	-	-	-	-	62	3	1	-	-	-	-	-
	Banana-maçã	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Couve-flor	21	3	2	8	7	9	6	5	1	-	8	2	-
Fernando	Alface	-	-	11	23	57	4	-	3	-	-	-	-	-
	Couve	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Batata-doce	3	8	7	10	15	5	-	-	-	8	1	9	-
	Banana-maçã	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Couve-flor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ricardo	Alface	15	17	5	-	-	-	-	-	-	1	27	33	-
	Couve	64	-	-	-	-	-	-	-	11	18	6	9	8
	Batata-doce	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Banana-maçã	-	2	-	-	6	9	13	-	-	-	-	-	-
	Couve-flor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: Elaborado pelos autores.

Além disso, há o relatório geral, referente a todos os fornecedores (Figura 5), baseado na distribuição apresentada e sendo composto com a quantidade de produtos vendidos, percentual de estoque vendido, faturamento, quantidade de produtos remanescentes e faturamento possível com estes, para melhor análise este relatório está consolidado e detalhado por produtos.

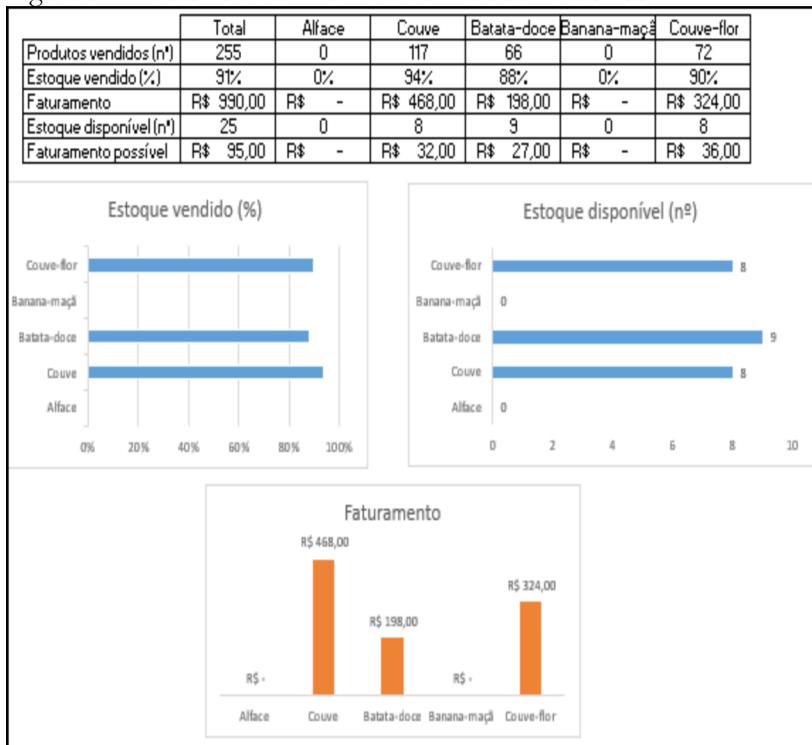
Ainda, existem nesta aba os relatórios individuais de cada fornecedor (Figura 6), composto com as mesmas variáveis do geral, acompanhados de três gráficos, um sobre o percentual vendido de cada produto, outro sobre a quantidade remanescente de cada produto e o terceiro referente ao faturamento adquirido com a venda de cada produto.

Figura 5 – Relatório Geral na aba Relatórios

	Total	Alface	Couve	Batata-doce	Banana-maçã	Couve-flor
Produtos vendidos (n°)	663	196	233	132	30	72
Estoque vendido (%)	76%	72%	92%	57%	100%	90%
Faturamento	R\$ 2.586,00	R\$ 784,00	R\$ 932,00	R\$ 396,00	R\$ 150,00	R\$ 324,00
Estoque disponível (n°)	206	78	20	100	0	8
Faturamento possível	R\$ 728,00	R\$ 312,00	R\$ 80,00	R\$ 300,00	R\$ -	R\$ 36,00

Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 6 – Relatório de um fornecedor na aba Relatórios



Fonte: Elaborado pelos autores.

4.2 Ciclo de Vida dos Dados na solução

Para a melhor compreensão do ciclo dos dados utilizados no processo, detalha-se a seguir as fases de coleta, armazenagem e recuperação dos dados utilizados.

4.2.1 Coleta

Durante a coleta duas fontes serão responsáveis pelos dados, a primeira o próprio produtor, incumbido de ter o nome dos produtos, seus preços de venda, o nome do fornecedor e o estoque de cada produto. A segunda fonte será o consumidor, o qual sabe a quantidade de produtos que deseja. Ambas fontes são textuais e serão coletadas pelo produtor e seus funcionários de forma delimitada, em período específico, de forma não estruturada, sendo o acesso à segunda fonte o mais delicado, pois depende da vontade do consumidor disponibilizar sua demanda ao produtor, enquanto que a primeira refere-se à informações que o produtor já possui, de fácil acesso. O tipo de dados coletados é apresentado no quadro a seguir.

Refletindo os dados da coleta sobre a óptica dos seis pilares do CVD, conclui-se que as fontes se integram por meio da quantidade de produtos pedidos e em estoque. Os dados coletados podem quebrar a privacidade das fontes, visto que são dados sensíveis tanto por parte do produtor como por parte do consumidor. A qualidade de ambas as fontes pode ser expressa por sua tempestividade, semanal, e confiabilidade, extremamente alta, devido às fontes serem partes interessadas no processo, logo,

os produtores não informarão estoques errôneos e os clientes não solicitarão mais do que realmente necessitam.

Quadro 1 – Formato dos dados da coleta e diferenciação entre identificadores e descritivos

Dado	Identificador	Descritivo	Formato
Descrição	Sim	Não	Textual
Preço Unitário	Não	Sim	Decimal e monetário
Fornecedor	Sim	Não	Textual
Qtd. produto/fornecedor	Não	Sim	Numérico, inteiro
Nº do pedido	Sim	Não	Numérico, ordinal
Qtd. produto/cesta	Não	Sim	Numérico, inteiro

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nenhuma das fontes explicita direitos autorais sobre seus dados, entretanto, por tratar-se de dados sensíveis, estes não devem ser utilizados por terceiros sem precauções. Para a disseminação, todos os identificadores permitirão a recuperação, além disso a preservação dos dados das fontes é diferente, a primeira é altamente perene, pois enquanto o produtor produzir terá essas informações. A segunda pode sofrer interrupções, a

demanda pode cessar, porém novos consumidores podem surgir como fontes alternativas para coleta desses dados.

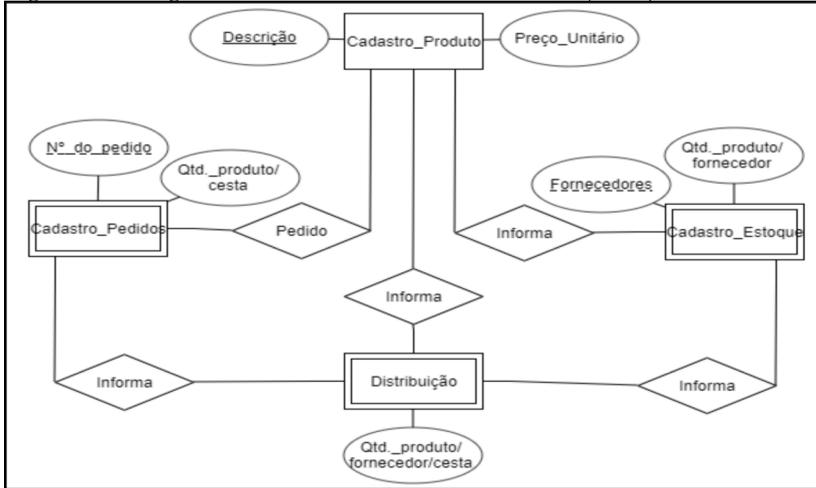
4.2.2 Armazenamento

Refletindo sobre o armazenamento, todos os dados coletados serão armazenados durante o período de utilização, sendo um processo delimitado por utilizar a planilha somente para distribuir os mixes de produtos. Caso seja salvo o trabalho realizado na planilha, o armazenamento dos dados coletados, já estruturados, ocorrerá nos hardwares de memória do computador utilizado, logo o detentor destes será o dono do computador. Sendo os metadados do armazenamento os mesmos apresentados na Quadro 1.

A integração do armazenamento ocorre por conta das chaves primárias, atributos identificadores apresentados na Quadro 1, os quais, devido ao formato em que estão, podem ser utilizados como fonte para outros CVD. Os atributos de cada entidade e suas características de identificadores relacionam essas como é apresentado nas figuras a seguir.

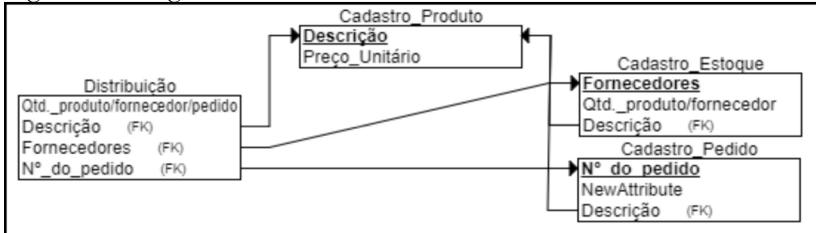
Relacionando o diagrama acima com as abas da planilha, temos que a entidade “Cadastro_Produto” e “Cadastro_Estoque” encontram-se na aba “Estoque”, a entidade “Cadastro_Pedido”, na aba “Pedidos”, e a entidade “Distribuição”, na aba “Relatórios”. Essas entidades relacionam-se internamente conforme a Figura 8, a seguir.

Figura 7 – Diagrama de Entidade-Relacionamento (DER)



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 8 – Diagrama de tabelas



Fonte: Elaborado pelos autores.

Os dados armazenados possuem a mesma ressalva dos dados coletados quanto à privacidade, sendo que o acesso a eles é possível por qualquer usuário que utilize a planilha. Não existe backup dos dados armazenados, sendo os hardwares do computador seu único local de armazenagem. A tempestividade

dos dados armazenados é a mesma da coleta, assim como sua confiabilidade, sendo extremamente precisos por serem os mesmos da coleta. Para facilitar o acesso do produtor, não existem restrições para gerar cópias dos dados armazenado e estes podem ser acessados por qualquer dispositivo que possua um software capaz de abrir o formato de arquivo que foi gerado.

4.2.3 Recuperação

Na última etapa do CVD, recuperação, os próprios produtores agroecológicos são os responsáveis por realizá-la, visto que, com o apertar do botão na aba “Pedidos”, a recuperação ocorre. É possível ter acesso aos dados desta etapa, de forma estruturada, na aba “Relatórios”, sendo que, todos que tiverem acesso à planilha, podem acessá-los. Porém, o público-alvo são os produtores rurais que necessitam distribuir mixes de produtos, segundo os pedidos. Nesta etapa, os dados identificadores são as quantidades de produto/pedido, as quais são descritas por meio do nome do produto e do fornecedor que disponibilizará aquela quantidade. Os dados da distribuição são numéricos e inteiros, enquanto que os do relatório podem ser numéricos (percentuais, inteiros ou monetários) e ainda imagéticos, por tratar-se de gráficos.

Conforme explicitado no tratamento, o Solver é responsável pelo relacionamento dos dados das abas para gerar a distribuição; a partir dela, do preço unitário e do estoque, os relatórios e gráficos são disponibilizados. Além disso, os dados da distribuição podem ser utilizados para desenvolver um histórico

de produção e demanda dos produtos. Os mesmos podem quebrar a privacidade dos produtores, uma vez que são informações internas de seu comércio. A qualidade destes, mais especificamente sua granularidade e higienização, foram demonstrados durante a apresentação da aba “Relatórios” e são tão precisos quanto os dados coletados, além de possuírem tempestividade igual à frequência com que o botão verde é utilizado.

Por tratar-se de uma planilha que ficará sob poder dos produtores, não existem restrições para a disponibilização de dados recuperados a não ser a imposta pelos próprios produtores. Além disso, para ter acesso a esses dados é necessário o contato e a permissão dos produtores. Caso possua permissão, a coleta destes dados pode ocorrer por download da planilha ou por meio dos relatórios impressos, não havendo mecanismos de busca/diferenciação de informação, além dos já estabelecidos.

Para a preservação dos dados recuperados não existem empecilhos, visto que, o detentor da recuperação é o próprio usuário dos dados. Logo, desde que os dados tratados sejam os mesmos, os resultados recuperados também o serão. Esse fato ocorre, pois, a interface de recuperação é imutável, estando bem definida para impressão, contudo, ocorrendo atualização no pacote Office, pode ser necessário que a recuperação, assim como todo o processo, necessite de revisão.

5 Conclusões

A solução final encontrada para o trabalho mostrou-se aderente à necessidade, simples e prática, podendo ser baixada por meio do link <bit.ly/2y2RjPJ>, além disso um vídeo explicativo encontra-se disponível no link <bit.ly/videodistribuicao>. É importante ressaltar que a planilha eletrônica criada se encontra em fase de testes, Beta, sendo, portanto, passível de aperfeiçoamentos posteriores. É necessário pontuar que a solução encontrada é aderente não somente para a distribuição de mixes de produtos agroecológicos, mas sim para a distribuição de qualquer mix de produtos.

Contudo, devido ao suporte utilizado, planilha eletrônica, esta apresenta uma restrição para a utilização e aderência para outros meios, uma vez que somente é possível operar com duzentas variáveis para cada rodada do Solver no Excel, ou seja, o produto entre o número de produtos, de fornecedores e pedidos deve ser menor que isso. Atualmente a planilha trabalha com 195 variáveis, estando muito próxima de seu potencial máximo.

Referências bibliográficas

DEPONTI, C. M.; KIRST, R. B. B.; MACHADO, A. As inter-relações entre as TIC e a Agricultura Familiar. **RECoDAF: Revista Eletrônica Competências Digitais para Agricultura Familiar**, Tupã, v. 3, n. 1, p. 4-23, jan./jun. 2017.

PICOLOTTO, E. L.; BREMM, C. Ecologização na agricultura familiar, feiras e produtos artesanais a região Central do Rio Grande do Sul. **Política e Sociedade**, Florianópolis, v. 15, p. 104-30, 2016. Edição especial.

REDIN, E. Construção social de mercados: a produção orgânica nos assentamentos do Rio Grande do Sul, Brasil. **Interações**, Campo Grande, v. 16, n. 1, p. 55-66, jan./jun. 2015.

SANT'ANA, R. C. G. Ciclo de vida dos dados: uma perspectiva a partir da Ciência da Informação. **Informação & Informação**, Londrina, v. 21, n. 2, p. 116-142, maio/ago., 2016.

SOUZA FILHO, H. M. et al. Agricultura Familiar e Tecnologia no Brasil: características, desafios e obstáculos. Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Sociologia e Administração Rural, 42., 2004, Cuiabá. **Anais eletrônicos...** Brasília, DF: SOBER, 2004. Disponível em: <http://www.sober.org.br/palestra/12/09O442.pdf> >. Acesso em: 28 set. 2018.

TAHA, H. A. **Pesquisa operacional**: uma visão geral. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.

VANDERBEI, R. J. **Linear programming**: foundations and extensions. 3. ed. New York: Springer, 2008.

WESZ JUNIOR, V. J.; TRENTIN, I. C. L.; FILIPPI, E. E. A importância da agroindustrialização nas estratégias de reprodução das famílias rurais. Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Sociologia e Administração Rural, 44., 2006, Fortaleza. **Anais eletrônicos...** Brasília, DF: SOBER, 2006. Disponível em: < <http://www.sober.org.br/palestra/5/288.pdf> >. Acesso em: 28 set. 2018.