



PONTOS DE DISTRIBUIÇÃO NA LOGÍSTICA HUMANITÁRIA: DEMANDA DE PRODUTOS E ASPECTOS OPERACIONAIS

Sergio Ricardo Argollo da Costa

Renata Albergaria de Mello Bandeira

Vania Barcellos Gouvêa Campos

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-87893-17-8



PONTOS DE DISTRIBUIÇÃO NA LOGÍSTICA HUMANITÁRIA: DEMANDA DE PRODUTOS E ASPECTOS OPERACIONAIS

Sérgio Ricardo Argollo da Costa
Renata Albergaria de Mello Bandeira
Vânia Barcellos Gouvêa Campos
Programa de Engenharia de Transportes –PGT
Instituto Militar de Engenharia - IME

RESUMO

O acesso a bens e suprimentos básicos permite que a população afetada por um desastre, além de preparar e consumir alimentos, tenha conforto térmico, faça sua higiene pessoal e construa, mantenha ou repare abrigos. Assim, dada a importância da compreensão do processo que envolve a definição e quantificação dos itens para a distribuição às vítimas de desastres, o presente trabalho propõe um processo para a estimativa da demanda por produtos essenciais, que atendem às necessidades urgentes das vítimas (alimento, água, cobertor e itens de higiene), bem como da área de armazenamento necessária nos pontos de distribuição. Em seguida, é apresentada uma aplicação do procedimento proposto.

ABSTRACT

Access to basic goods allows the victims affected by a disaster to prepare their food and do their personal hygiene, to have thermal comfort, besides building, maintaining or repairing shelters. Therefore, due to the importance of understanding the process of defining and quantifying this essential items to be distributed to victims of disasters, the present paper proposes a method for estimating the demand for essential products that meet the urgent needs of the victims (food, water, blanket and hygiene items), as well as the storage space required on distribution points. Finally, an application of the proposed procedure is presented.

1. INTRODUÇÃO

O gerenciamento de desastres, segundo Van Wassenhove (2006), se subdivide em quatro fases: Prevenção, Preparação, Resposta e Reconstrução. Sabe-se que a preparação e a resposta, no ambiente da logística humanitária, estão associadas à imprevisibilidade do cenário, ao tempo de resposta, à variabilidade da demanda, à disponibilidade de informações e recursos - materiais e financeiros (Beamon e Balcik, 2005), gerando assim uma tarefa de difícil solução no contexto da ajuda humanitária. McGuire (2001) considera que, nestes estágios iniciais de uma operação de ajuda humanitária, o objetivo principal envolve a capacidade de “improvisar e criar uma cadeia de abastecimento para atender a todos, ao invés de contemplar as melhores soluções e eficientes em custos.” Em contrapartida, Van Wassenhove (2006) e a PAHO (2000) compartilham a idéia de que a utilização do improvisado como um elemento da resposta imediata ao desastre é um erro, que deve ser eliminado.

Long e Wood (1995) e McGuire (2001) consideram que a característica única de cada desastre é a principal causa da dificuldade do planejamento durante os estágios iniciais da resposta humanitária, resultando na freqüente falta de planejamento que conduz à ineficiência operacional, como relatado por Oloruntoba e Gray (2005). No entanto, a Organização Pan-Americana da Saúde (PAHO, 2000) contesta este raciocínio, afirmando que a maioria dos desastres, e as demandas por ajuda resultantes, são geralmente previsíveis e, portanto, ao estudar os programas de assistência humanitária anteriores, previsões mais precisas podem ser feitas, permitindo que regiões em risco se preparem e que as agências de socorro planejem os seus esforços (Woods *et al.*, 1995).

Segundo a PAHO (2000), dois importantes fatores determinam o tipo e a quantidade de suprimentos de ajuda necessários: o tipo de desastre, porque eventos diferentes podem causar

efeitos diferentes; e a quantidade por tipo de suprimento disponível nos estoques nacionais antes da ocorrência do desastre, pois estabelece a capacidade local de resposta humanitária. Assim, dois grandes desafios da ação de ajuda humanitária estão em como obter vantagem dos recursos locais disponíveis; otimizando os custos das atividades logísticas para o tratamento dos itens enviados (do recebimento à distribuição, passando pela armazenagem); e o manuseio das doações não solicitadas, impróprias e inadequadas, que, para OCHA (2011), congestionam os canais de transportes, atrasando a entrega de itens vitais.

O acesso a bens e suprimentos básicos permite que a população afetada por um desastre, além de preparar e consumir alimentos, tenha conforto térmico, faça sua higiene pessoal e construa, mantenha ou repare abrigos (SPHERE PROJECT, 2011). Dentro desta visão, identifica-se a importância da compreensão do processo que envolve a definição e quantificação dos itens para a distribuição às vítimas de desastres. Neste contexto, tendo o objetivo de auxiliar no processo de caracterização dos pontos de distribuição de ajuda, e tendo como base a análise de alguns trabalhos já citados, este trabalho propõe um processo para a estimativa da demanda por produtos essenciais, que atendem às necessidades urgentes das vítimas (alimento, água, cobertor e itens de higiene), bem como da área de armazenamento necessária nos pontos de distribuição.

A apresentação do artigo está estruturada em quatro tópicos relevantes para o processo proposto: levantamento de necessidades (seção 2), aspectos operacionais dos pontos de distribuição (seção 3), necessidade diária de alimentos (seção 4) e o procedimento para o dimensionamento da demanda e área para um ponto de distribuição (POD). Na pesquisa realizada para desenvolvimento deste procedimento, constatou-se que os itens não alimentícios são abordados apenas quanto ao seu tratamento, sem uma definição clara sobre suas características e o tratamento operacional para a distribuição.

2. LEVANTAMENTO DE NECESSIDADES

Segundo PAHO (2000), os princípios básicos para o tratamento da ajuda humanitária compreendem:

- (1) a identificação prévia das fontes de recursos para preparação da ajuda;
- (2) a manutenção de estoques exclusivamente para situações de desastres devido aos altos custos envolvidos;
- (3) iniciar rapidamente após o desastre o levantamento para a identificação das necessidades e dos recursos disponíveis;
- (4) estar preparado para receber uma grande quantidade de doações desnecessárias e de qualidade questionável;
- (5) não enviar qualquer suprimento de ajuda sem verificar a sua necessidade com antecedência; de forma a tornar o fluxo de materiais na cadeia de suprimento de ajuda humanitária mais eficiente quanto a sua disponibilidade e uso de recursos.

USAID (1998) e PAHO (2000) consideram que o levantamento das necessidades logísticas e de suprimentos de ajuda em desastres deve apurar de maneira precisa não apenas as necessidades da população, como a capacidade local ainda disponível após o desastre. Ressaltam a importância da qualidade das informações, que possibilitam identificar o tipo e a extensão dos danos, as áreas que necessitam de intervenção com maior urgência, além de orientarem para a solicitação de suprimentos de ajuda em cada instalação de distribuição.

Especialmente em alimentos, a WFP (2004) afirma que a baixa qualidade deste processo tem levado a avaliações de necessidade superestimadas.

Apesar da importância qualitativa e quantitativa do levantamento de necessidades em identificar as medidas de emergência para salvar e manter vidas da população atingida (USAID, 1998), a PAHO (2000) não considera que esta etapa tenha de estar concluída para que as tarefas de assistência mais urgentes dêem início; pois uma rápida resposta não pode atrasar em função de uma avaliação ainda não terminada (USAID, 1998). Para isto, SPHERE PROJECT (2011) sugere, no caso de uma crise aguda e resposta imediata, uma rápida avaliação para obter uma visão clara do contexto de um momento específico, considerando que a demora entre a identificação da necessidade e a comunicação ao doador pode levar ao recebimento de itens após o momento de sua efetiva necessidade (PAHO, 1999).

PAHO (1999) alerta sobre a importância de se manter os doadores cientes do que efetivamente seja necessário, fornecendo-lhes sua devida especificação. No âmbito da saúde, sugere que, quando possível, as doações sejam feitas em dinheiro para as autoridades responsáveis, agências internacionais ou um canal claramente definido com as ONGs. Também para roupas, cobertores e roupas de cama, sugere a provisão em dinheiro ou crédito às lojas próximas do local atingido. Esta é uma forma de acesso aos itens não-alimentícios após a ocorrência de desastres, pois itens usados criam dificuldades para o processamento (separação das sujas, limpas e novas), além do risco de contaminação das utilizáveis.

OCHA (2011) sugere um estudo prévio à remessa de doações sobre as condições para cozinhar alimentos e as roupas apropriadas para a condição climática da região atingida; devendo-se avaliar o benefício de enviar itens em que o custo logístico de entrega (separação, identificação e transporte) torne o custo final maior do que o de adquiri-lo próximo à região afetada pelo desastre.

3. CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DOS PONTOS DE DISTRIBUIÇÃO

Para fins de planejamento da distribuição de ajuda humanitária, segundo PAHO (2000), a atividade se inicia aproximadamente 36 horas depois da ocorrência do evento, seguindo um crescente até estabilizar após 96 horas do desastre.

Para a estrutura de distribuição dos itens de ajuda, FEMA/USACE (2008) estabelece a instalação de pontos de distribuição (POD, "*Point of Distribution*") de ajuda humanitária para trabalharem, a princípio, de 3 a 7 dias após o desastre, operando 12 horas por dia (das 7 às 19 horas com 10 minutos de descanso a cada hora, evitando operar em condições de pouca iluminação natural), utilizando as 12 horas restantes para o seu ressuprimento (normalmente entre as 23 e 5 horas). Considera-se que, nesta estrutura de distribuição, as vítimas vão ao ponto de distribuição para o atendimento de uma família por vez (família média de 3 pessoas). A distribuição é realizada por uma equipe de quatro pessoas em cada ponto de atendimento (um para cada item que compõem o "kit" de ajuda humanitária: água, gelo, refeição pronta e lona), fazendo 140 atendimentos por hora USACE (2011). Em NCEMA (2009), são propostas três estruturas de PODs com capacidades para o atendimento diário a 5.000 pessoas (45 m x 90 m, três pontos de carregamento, com 4 voluntários em cada um, atendendo 140 pessoas por hora), 10.000 pessoas (75 m x 90 m) e 20.000 pessoas (75 m x 150 m); sendo utilizado para fator de planejamento do número de pessoas atendidas 40% da densidade populacional da área atingida. Propõe o cadastramento prévio de potenciais PODs e voluntários, para

estruturar uma rede com a capacidade de atender a 20% da população de um município; considerando como potenciais PODs por terem área para estacionamento: igrejas, clubes e centros comunitários. De acordo com SERT-State Emergency Response Team (2010), todos os PODs devem operar nas primeiras 72 horas devido às condições da demanda inicial. Após as primeiras 72 horas, os PODs podem ser avaliados para juntá-los, para a mudança de localização, fechá-los ou para a abertura de novos. SERT é uma unidade criada na Flórida (EUA) para coordenar todas as funções em ações humanitárias (do planejamento à execução), com experiência no atendimento às vítimas de desastres naturais.

PAHO (2000) considera que pontos de atendimento às vítimas, provavelmente, não têm equipamentos de carga e descarga, necessitando de uma operação manual, o que aumenta o cuidado com a preparação de embalagens para os itens de ajuda humanitária que tornem esta tarefa mais fácil; com o peso (entre 25 e 50 kg), o tamanho (o pouco peso não pode levar a um tamanho de difícil manipulação) e a forma (simétrico facilitando agarrar e carregar, não devendo ser redondo ou de formato incomum) que permita a uma pessoa o manuseio. Considera que a estimativa de alimentos deva ser baseada por unidade familiar de cinco pessoas, por uma semana ou por um mês; sendo o uso da demanda mensal para distribuição considerada a mais prática (por 1.000 pessoas). Oferece duas simples “regras” para o cálculo da estrutura de distribuição: (1) 16 toneladas alimentam 1.000 pessoas por um mês; (2) para armazenar uma tonelada de alimento, são necessários 2 m³. Sobre a base para a estimativa de espaço para armazenamento, o USAID (1998) considera para cálculo que uma tonelada de grãos ocupe 1,5 m³ no depósito, sendo que, conhecida a altura de empilhamento, é possível estimar a área necessária para o estoque, devendo considerar um acréscimo de 20% sobre o valor calculado para corredores de acesso e ventilação.

O manual da PAHO (2000) oferece, para apoio ao cálculo de armazenagem, estimativas de espaço mais detalhadas para a guarda de uma tonelada de diferentes produtos, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1: Espaço proposto para armazenagem de itens de ajuda humanitária

Item	Volume/peso
Grãos (arroz, milho), farinha e açúcar em sacas.	2 m ³ /t
Leite em pó em caixas ou sacas.	3 m ³ /t
Medicamentos.	3 m ³ /t
Óleo vegetal em barris ou latas.	1,5 a 2 m ³ /t
Cobertor em embalagem comprimida.	4 a 5 m ³ /t
Cobertor avulso	8 a 10 m ³ /t
Roupas	7 a 10 m ³ /t
Tendas para 25 famílias.	4 a 5 m ³ /t
Itens de cozinha	4,5 m ³ /t

Fonte: PAHO (2000)

A utilização pelo FEMA-USACE (2008) de kits de ajuda humanitária nos pontos de distribuição (POD) com comida pronta para consumo (MRE, “meal ready to eat”) e a água mineral em garrafas (dois dos itens que, juntamente com o gelo e a lona, compõe o kit de ajuda humanitária), simplifica a padronização das embalagens para este item conforme a Tabela 2 e a Tabela 3, permitindo os cálculos de planejamento da operação logística no POD.

Tabela 2: Dimensões das embalagens de MRE e água mineral em garrafa

	Caixa	Palete
MRE¹	12 un.	48 caixas = 576 un.
	10 kg	480 kg
	42 cm x 24 cm x 27 cm Larg. x Comp. x Alt.	1,25 m x 1,05 m x 1,25 m Larg. x Comp. x Alt.
	0,03 m ³	1,64 m ³
Água Mineral em garrafa² (500 ml)	24 un.	60 caixas = 1.440 un.
	12 litros = 12,6 kg	720 litros = 785 kg
	24 cm x 36,5 cm x 22,5 cm Larg. x Comp. x Alt.	0,80 m x 1,20 m x 1,50 m Larg. x Comp. x Alt.
	0,02 m ³	1,44 m ³

Fonte: FEMA-USACE (2008)

¹ *MRE Logistics (2013)* ² *Salutis (2013)*

Tabela 3: Dimensões das embalagens de itens de ajuda humanitária

	Caixa	Palete
Cobertor	25 un.	-
	33 kg (1,32 kg/un)	-
	0,71 m x 0,56 m x 0,79 m Larg. x Comp. x Alt.	- Larg. x Comp. x Alt.
	0,31 m ³	-
Água Mineral em garrafa (10 l)	50 un.	12 caixas = 600 un.
	500 litros = 525 kg (10,5 kg/un)	6.000 litros = 6.300 kg
	- Larg. x Comp. x Alt.	1,02 m x 1,22 m x 1,27 m Larg. x Comp. x Alt.
	-	1,58 m ³
Itens de higiene	6 kits (2 semanas de consumo para família de 5 pessoas)	30 caixas = 180 kits
	18 kg (3 kg/kit)	540 kg
	- Larg. x Comp. x Alt.	0,76 m x 1,23 m x 2,16 m Larg. x Comp. x Alt.
	-	2 m ³
Coberturas de plástico (7,32 m x 30,48 m)	1 rolo	10 caixas
	57,8 kg	578 kg
	0,60 m x 1,10 m x 0,40 m Larg. x Comp. x Alt.	1,07 m x 1,22 m x 2,11 m Larg. x Comp. x Alt.
	0,26 m ³	2,8 m ³

Fonte: USAID (1998).

4. CARACTERIZAÇÃO DAS NECESSIDADES DIÁRIAS DE ALIMENTOS (RAÇÃO)

O WFP (2002) aborda a distribuição de dois tipos de ração: a seca e a preparada (cozimento). Quanto à ração seca, é caracterizada por um grupo de alimentos entregues para preparação nas casas dos beneficiados, complementando a alimentação ou fornecendo integralmente as suas

necessidades nutricionais. Sua distribuição é organizada em intervalos regulares (uma vez por semana ou duas ao mês), considerando-se que as residências providas tenham como transportar e guardar os alimentos, utensílios de cozinha, fogões e gás para a preparação dos alimentos. Uma exceção pode ser feita nos primeiros dias de uma crise aguda, fornecendo alimentação pronta para consumo. A ração preparada pode ser fornecida em centros de recepção ou de trânsito para vítimas em deslocamento, ou em condições de extrema insegurança para as pessoas carregarem alimentos para suas casas.

Com respeito ao cálculo da quantidade de alimento a ser distribuída, o USAID (1998) indica que o cálculo da quantidade de cada item necessário para a distribuição, seja feito para um determinado período da seguinte forma:

Quantidade diária por pessoa em gramas x número planejado de beneficiários a serem atendidos x tempo planejado de duração da distribuição / 1.000.000 = necessidade de alimentos em toneladas

Os manuais do WFP (2004) e USAID (1998) propõem tipos de rações secas com diferentes composições para serem distribuídas às vítimas, em quantidades individuais diárias, que se assemelham em peso e calorias, detalhadas na Tabela 5; assim como em suas características qualitativas (Tabela 6).

Com base nas tabelas apresentadas e na estimativa da população atingida, ou seja, que necessita de ajuda, é possível fazer uma previsão da demanda dos itens mais emergenciais de ajuda, trazendo conforto e apoio, principalmente nos primeiros dias após o desastre.

Tabela 5: Sugestão para a composição de ração diária, em gramas

Item	USAID (1998)			WFP (2004)				
	Ração 1	Ração 2	Ração 3	Ração 1	Ração 2	Ração 3	Ração 4	Ração 5
Arroz, farinha de trigo, fubá	430	430	430	400	420	350	420	450
Feijão, ervilha	45	0	0	0	0	0	0	0
Legumes	0	0	0	60	50	100	60	50
Lentilha	0	30	0	0	0	0	0	0
Óleo vegetal	25	25	25	25	25	25	30	25
Mistura de milho e soja	35	0	35	0	0	0	0	0
Mistura de trigo e soja	0	35	0	0	0	0	0	0
Mistura de alimentar	0	0	0	50	40	50	0	0
Peixe enlatado	0	0	30	0	20	0	30	0
Açúcar	0	15	15	15	0	20	20	20
Sal (iodado)	5	5	5	5	5	5	5	5
Frutas frescas	0	0	0	0	0	0	0	100
Temperos	0	0	0	0	0	0	0	5
<i>Peso em gramas</i>	<i>540</i>	<i>540</i>	<i>540</i>	<i>555</i>	<i>560</i>	<i>550</i>	<i>565</i>	<i>655</i>
<i>Energia (calorias)</i>	<i>2.100</i>	<i>2.100</i>	<i>2.100</i>	<i>2.113</i>	<i>2.106</i>	<i>2.087</i>	<i>2.092</i>	<i>2.116</i>

Fonte: USAID (1998) e WFP (2004)

Tabela 6: Características qualitativas sugeridas para as doações

Organização	Calorias/pessoa/dia	Qtde./pessoa/dia	Tipo/Característica	Orientação
USAID (1998)	2.100 cal (e 60 g de proteína)	0,540 kg de alimento	TAB. 7.4	
PAHO (2000)	1.660 a 2.000 cal	0,429 a 0,571 kg de alimento (3 a 4 kg de alimento/semana)	<ul style="list-style-type: none"> • Alimento cozido ou pão. • Podem ser apenas cereais em casos extremos. • Rações diárias o mais simples possível, preferencialmente alimentos não perecíveis em pequenos volumes para facilitar a armazenagem e distribuição. 	Não é necessário um cálculo preciso de vitaminas, minerais ou proteínas nos alimentos enviados na fase inicial da resposta humanitária, devendo ser palatável e fornecendo a energia necessária
USACE (2011)	ND ^(*)	3 kg – gelo 4 litros – água 2 porções – MRE ^(*)	ND ^(*)	1 lona de 0,5 metro por 0,6 metro.
SPHERE PROJECT (2011)	2.100 cal	7,5 a 15 litros - água	<ul style="list-style-type: none"> • 2,5 a 3 litros – beber. • 2 a 6 litros – higiene. • 3 a 6 litros – cozinhar. 	

^(*) MRE – “Meat Ready to Eat” – Alimento pronto para consumo sem necessidade de cozimento. Fonte: USAID (1998) e WFP (2004)

5. PROCEDIMENTO PARA ESTIMATIVA DA DEMANDA DE PRODUTOS E ÁREA DE ARMAZENAMENTO

Para definir a demanda de ajuda humanitária, é necessário fazer uma estimativa do número de pessoas afetadas. Esta estimativa pode ser feita com base na densidade demográfica média da região atingida e no fator de expectativa de pessoas que recorreram à ajuda humanitária. Uma forma, mais rápida e simplificada é considerar a população da região independente e uniformemente distribuída, de modo semelhante ao modelo de Jaller e Holguín-Veras (2011). Através do cálculo da razão entre o registro do número de habitantes (CENSO) e a área da região atingida, obtém-se a densidade demográfica da região atingida (hab/Km²). Assim, a estimativa de pessoas afetadas em uma região impactada e que devem ser atendidas por um POD é calculada pela Equação 1:

$$n_i = A_i \times \rho_r \quad (1)$$

Onde : n_i é o número estimado de pessoas na região de atendimento de um POD
 A_i é superfície da área de atendimento do POD (km²); $A_i = l_a^2$ (km²)
 ρ_r é a densidade populacional da região do desastre (hab/Km²).

Para o cálculo de vítimas demandantes de ajuda nos pontos de distribuição, é aplicado um fator de expectativa de pessoas que recorrerão à ajuda humanitária, considerado pelo NCEMA (2009) cujo valor varia entre 0,4 e 0,6; sendo a demanda por ajuda definida pela Equação 2.

$$n_d = n_i \times f_{ex} \quad (2)$$

Onde :

n_d é o número estimado de pessoas que demandarão ajuda

f_{ex} é fator de expectativa de pessoas que recorrerão à ajuda humanitária.

n_i é o número estimado de pessoas afetadas pelo desastre na região de atendimento

Para a estimativa da demanda e da área de armazenamento, considerou-se as seguintes premissas:

- i) itens de ajuda distribuídos que atendem às necessidades urgentes das vítimas (alimento, água, cobertor e itens de higiene), sendo entregues em embalagens por classe de item em quantidade suficiente para atender a necessidade diária de uma pessoa (coluna [1] da TAB. 2).
- ii) os pontos de distribuição de ajuda humanitária às vítimas devem seguir o padrão de planejamento de estoque proposto pelo SERT (2010), que sugere um fator de cobertura de estoque a ser mantido de 1,5 dias de consumo da área que esteja atendendo. SERT é uma unidade criada na Flórida (EUA) para coordenar todas as funções em ações humanitárias (do planejamento à execução), com experiência no atendimento às vítimas de desastres naturais.
- iii) para a base de cálculo da quantidade (em kg) a ser distribuída em cada ponto de distribuição são usados os dados da Tabela 2 que combina padrões de cotas pessoais de consumo diário e dimensões das unidades de armazenagem das classes de itens de ajuda utilizados por algumas organizações de ajuda humanitária.

A Tabela 7 apresenta os parâmetros de análise da demanda de atendimento relacionado-a com as áreas e volumes necessários para o armazenamento por unidade, Onde:

Classe: tipo de item e peso por unidade mínima de fornecimento.

Consumo Individual/dia (1): número de quantidades mínimas da classe necessárias para atender à necessidade diária de um indivíduo, e o equivalente em kg.

Unidade de Armazenagem: unidade de embalagem dos produtos de cada classe (para todas as classe foi considerado um palete).

- *Qtde*: número de quantidades mínimas de fornecimento (coluna “Classe”) constantes de uma Unidade de Armazenagem

- *Área*: superfície em m^2 ocupada por uma unidade de armazenagem.

- *Peso (4)*: em kg, de uma unidade de armazenagem (Exemplo: “Alimentos” \rightarrow “Peso” = $0,540 \text{ kg} \times 576 \text{ un} = 480 \text{ kg}$).

- *Volume*: espaço em m^3 ocupado por uma unidade de armazenagem.

Tabela 7: Parâmetros de cálculo da quantidade e volume dos itens de consumo

Classe	Consumo Individual/dia	Unidade de Armazenagem			
		Qtde	Área	Peso	Volume
Alimento ^{(a)(b)} (0,540 kg)	1 un (0,540 kg)	576 un	1,32 m ²	480 kg	1,64 m ³
Água ^{(a)(b)} (500 ml)	8 un (4,2 kg)	1.440 un	0,96 m ²	785 kg	1,44 m ³
Cobertor ^{(b)(c)}	1 un (1,32 kg)	900 un (36x25 un)	0,39 m ²	1.188 kg (36x33 kg)	0,31 m ³
Kit de Higiene ^(b)	0,09 kit (0,260 kg)	180 kits	0,93 m ²	540 kg	2,00 m ³

(a) Tabela 3

(b) Tabela 5

(c) Adaptado a um palete de 1,00 x 1,20 m para 1.200 kg [o mais usado no Brasil, EUA e Europa (FORT, 2013)].

A quantidade necessária para o armazenamento (estática), em kg, das classes de itens de ajuda humanitária em um ponto de distribuição é definida por:

$$Ca = \left(\sum_j n_d c_j \right) f_e \quad (3)$$

Onde:

C_a é a quantidade total de produtos, em kg, para armazenamento a serem distribuídos em um POD (kg);

n_d é o número estimado de pessoas que demandarão ajuda num POD (EQ. 2);

$c_j^{(1)}$ é a cota diária para uma pessoa da classe de ajuda j (kg), $j=1,2,3,4$;

f_e é o fator de cobertura de estoque a ser mantido no ponto de distribuição (dias).

(1) Tabela. 7 coluna (1).

A capacidade de armazenamento em m² correspondente é definida pela equação 4:

$$A_a = \left(\sum_j \frac{n_d c_j}{q_j} e_j \right) f_e f_m \quad (4)$$

Onde:

A_a área necessária no ponto de distribuição correspondente à capacidade de atendimento em kg (m²);

n_d número estimado de pessoas que demandarão ajuda em um POD (EQ. 2);

$c_j^{(1)}$ é a cota diária para uma pessoa da classe de ajuda j (kg), $j=1,2,3,4$;

f_e é o fator de cobertura de estoque a ser mantido no POD (dias)

$q_j^{(1)}$ é a quantidade da classe de ajuda j por unidade de armazenagem (kg), $j=1,2,3,4$;

$e_j^{(1)}$ é a área ocupada por uma unidade de armazenagem da classe de ajuda j (m²), $j=1,2,3,4$;

f_m é o fator ajuste da área necessária de armazenagem para compensar a necessidade espaço para a movimentação, considerado de 1,30 (LOGISTIC CLUSTER, 2013).

⁽¹⁾ Tabela 7, respectivamente, colunas (1), (4) e (3).

6. EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Para definir a demanda de produtos e a área necessária para um POD (Pontos de distribuição), desenvolveu-se uma ferramenta em Excel apresentada na Figura 1, no qual, com base na população a ser atendida, foram calculadas as necessidades e a área mínima do POD.

Cálculo da Demanda por ajuda e da Capacidade Necessária para Armazenagem					
Local	Nova Friburgo			Data	03/03/2013
Demandantes					
População por Área Impactada	553				
Fator de expectativa de procura por ajuda	60%				
População em busca de Atendimento	331				
Demanda					
Classes	Alimento	Água	Cobertor	Higiene	TOTAL
Cota/dia (kg)	0,54	4,20	1,32	0,26	6,32
Qtd./unid.arm.(un)	576,00	1.440,00	900,00	180,00	
Área por Unidade de Armazenagem (m ²)	1,32	0,96	1,20	0,93	
Peso por Unidade de Armazenagem (kg)	480,00	785,00	1.188,00	540,00	
Nec./dia (kg)	178,74	1.390,20	436,92	86,06	2.091,92
Fator de Cobertura (dias)	1,50	1,50	1,50	1,50	
Nec./dia (kg)	268,11	2.085,30	655,38	129,09	3.137,88
Nec./unid.arm.	1,00	3,00	1,00	1,00	
Cobertura de estoque (dias)	2,69	1,69	2,72	6,27	
Fator de Movimentação	30%	30%	30%	30%	
Nec./dia (m ²)	1,89	4,11	1,71	1,33	9,04

Figura. 1. Estimativa da demanda por ajuda humanitária e da capacidade de armazenagem para atendimento

No exemplo apresentado da figura 1, considerou-se uma população impactada de 553 pessoas, estimado em função da área e da densidade demográfica da sub-região, conforme a Equação 1. Utilizou-se o valor de 0,60 para estimativa da população que iria buscar ajuda e os parâmetros. Além disso, para o planejamento da demanda e área para armazenagem das classes de itens de ajuda considerou-se os valores da Tabela 7. Foi utilizado o fator de cobertura do nível de estoque à demanda como 1,5 e o ajuste de espaço de armazenagem, considerando a área necessária para movimentação igual a 30%.

A partir destas informações, estimou-se a necessidade diária de cada classe de ajuda ajustada à política de estoque estabelecida e a superfície necessária em um POD, de forma a atender quantidade de estoque e às condições de movimentação interna, sem o fracionamento das unidades de armazenagem das classes (utilizando quantidades inteiras das unidades de armazenagem). Como resultado identificou-se uma demanda diária no POD de 2.092,92 kg para atendimento a população estimada na área deste POD; sendo necessária uma superfície

de 9,04 m² para armazenar a demanda diária. Ressalta-se que cada POD deve ser definido para áreas previamente delimitadas de população impactada.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho apresenta um procedimento para a estimativa da demanda por produtos essenciais, no atendimento às necessidades urgentes das vítimas de um desastre natural (alimento, água, cobertor e itens de higiene), bem como da área de armazenamento necessária nos pontos de distribuição (POD). Uma vantagem oferecida pelo procedimento é a possibilidade de que todas as suas etapas podem ser desenvolvidas em planilhas de Excel, ou mesmo manualmente, dependendo da dimensão da operação, atingindo assim os objetivos de praticidade e rapidez para o apoio à tomada de decisão em ações de resposta a desastres naturais.

Quanto aos itens de ajuda para distribuição, este procedimento considera os grupos principais e de necessidade imediata para populações atingidas, não sendo incluído o grupo vestuário que, de acordo com os manuais de organizações de ajuda humanitária pesquisados depende da política estabelecida para a captação (aquisição local ou doações), requerendo um cuidado operacional maior (tratamento da doação de roupas usadas), além de apresentar uma alta complexidade para a compatibilização entre o planejamento e a necessidade real das vítimas (envolvendo questões referentes a tamanho, sexo e idade, levando a reforçar o uso da alternativa de aquisição local).

O foco do procedimento proposto é nas primeiras 72 horas após o desastre natural, mas também pode ser aplicado posteriormente, quando a demanda por ajuda reduz, e há a necessidade da desmobilização gradual dos pontos de distribuição. Neste caso, é necessário verificar as regiões dentro da área afetada que ainda necessitam de suprimentos. Isto garante à aplicação do procedimento o replanejamento das decisões, estabelecendo um suporte ao sistema de gestão da rede de distribuição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEAMON, B. M. e BALCIK, B.(2005) *Distribution Network Design For Humanitarian Relief Chains*. IE Graduate Seminar, November 8, 2005 IE Graduate Seminar, November 8, 2005. <http://courses.washington.edu/ie59x/abstracts/IEseminar05.pdf>
- FEMA/USACE(2008) *IS-26 Guide to Points of Distribution (PODs)*. Disponível em <http://training.fema.gov/EMIWeb/IS/is26.asp>
- JALLER, M. and HOLGUÍN-VERAS, J.(2011) *Locating Points of Distribution in Disasters with Social Costs Considerations*. Submitted to the Transportation Research Board (TRB) 90th Annual Meeting, Washington, D.C. acessado em 15/07/2012 no endereço: <http://transp.rpi.edu/~HUM-LOG/Doc/PODs.pdf>
- LOGISTIC CLUSTER (2013) **Calculating Warehouse space. Logistic Operational Guide - Warehousing and Inventory Management**. Disponível em: <http://log.logcluster.org/response/warehouse-management/LOG-2-6-WAREHOUSE-SAMPLE-Calculating%20Warehouse%20space.pdf> . Acessado em 27/02/2013.
- LONG, D. and WOOD, D.(1995) *The Logistics of Famine Relief*. Journal of Business Logistics. 16, 213-229.
- McGUIRE, G.(2001) *Supply Chain Management in the Context of International Humanitarian Assistance in Complex Emergencies – Part 2*. Supply Chain Practice. 3, 4-18.
- NCEMA – North Carolina Emergency Managers Association (2009) *Commodity Distribution and POD Design*. Apresentação de Paul Latham, Deputy Log Chief - NC Division of Emergency Management. PLATHAM@NCEM.ORG. Disponível em: <http://www.slideserve.com/mitchell/commodity-distribution-pod-design>
- OCHA - United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs(2011) *GUIDE TO HUMANITARIAN GIVING*. Disponível: [http://ochanet.unocha.org/p/Documents/OCHA-Guide%20to%20Humanitarian%20Giving%20\(Jan%202011\).pdf](http://ochanet.unocha.org/p/Documents/OCHA-Guide%20to%20Humanitarian%20Giving%20(Jan%202011).pdf)

- OLORUNTOBA, R. and GRAY, R. (2005) *Humanitarian aid: an agile supply chain?* Supply Chain Management. 11, 115-120.
- PAN-AMERICAN HEALTH ORGANIZATION (PAHO) (1999) *Humanitarian assistance in disaster situations: A guide for effective aid.* —Washington, D.C.: PAHO, c1999.
- PAN-AMERICAN HEALTH ORGANIZATION (PAHO) (2000a) *NATURAL DISASTERS: Protecting the Public's Health.* Scientific Publication No. 575 disponível em http://www.preventionweb.net/files/1913_VL206114.pdf
- MRE LOGISTICS – Meal Ready to Eat. (2013) **MRELogistics Frequently Asked Questions.** [on line] Disponível em: <http://www.mrelogistics.com/faqs.php> Acessado em: 11/01/2013.
- SALUTIS (2013) **Água Mineral Natural 50cl - ficha técnica.** [on line] Disponível em: <http://www.salexpor.pt/agua/agua.htm> Acessado em: 11/01/2013.
- SERT – State Emergency Response Team.(2010) *County Points of Distribution (PODS) Course.* CIEM, Flórida. Disponível em: <http://ebookbrowse.com/county-points-of-distribution-pod-revised-100410-ppt-d144206482> Acessado em: 09/01/2013.
- SPHERE PROJECT(2011) *Humanitarian Charter and Minimum Standards in Humanitarian Response.* The Sphere Project Copyright@The Sphere Project 2011
- UNITED Nations World Food Programme - WFP (2002) *Emergency Field Operations Pocketbook.* Rome, Italy, Office of Humanitarian Affairs Operations Department, World Food Programme. 344 p.
- USACE - U.S. ARMY CORPS OF ENGINEERS (2011) *POINTS OF DISTRIBUTION (PODS) - ANNEX C: Procedures and Models.* October 2011 USACE Mobile Districts Plan. Disponível em: <http://sema.dps.mo.gov/programs/lrmfm/PODS.pdf>
- USAID - U.S. Agency for International Development (1998) *Field Operation Guide for Disaster Assessment and Response.* U.S. Agency for International Development Bureau for Humanitarian Response Office of Foreign Disaster Assistance. FOG Version 3.0. August 1998.
- VAN WASSENHOVE, L. (2006) *Humanitarian aid logistics: supply chain management in high gear.* Journal of the Operational Research Society. 57, 475-498.
- WFP - WORLD FOOD PROGRAMME(2004) *Emergency needs assessments.* Policy Issues, Agenda item 4 2004. Disponível em: http://www.wfp.org/policies/Introduction/policy/index.asp?section=6&sub_section=1
- WOODS, D. F. BARONE, A. MURPHY P. e WARDLOW, P. (1995) *International Logistics.* Chapman & Hall, London.

Sérgio Ricardo Argollo da Costa (sergioargollo@yahoo.com.br)

Renata Albergaria de M. Bandeira (re.albergaria@gmail.com)

Vânia Barcellos Gouvêa Campos (vania@ime.eb.br)

Instituto Militar de Engenharia, Seção de Ensino de Engenharia de Fortificação e Construção

Mestrado em Engenharia de Transportes

Praça General Tibúrcio, 80 Praia Vermelha, Rio de Janeiro, RJ