



REDECOMEP

REPAM – Informações para a rede óptica

Julho de 2005

Este documento apresenta informações sobre o modelo de rede óptica adotado na REPAM

Sumário

1. Introdução	3
2. Modelo proposto	3
2.1. Descrição	3
2.2. Premissas norteadoras	4
2.3. Custo associado à entrada de nova instituição	7
3. Lista de equipamentos	7
4. Considerações finais	9
A – Esquemas de acesso para a REPAM	10
B – Lista de pontos incluídos nos anéis da REPAM	11
C – Lista de pontos de acesso da REPAM não incluídos na topologia de anel	12
D – Lista de pontos divididos por anel da REPAM	13
E – Endereço dos pontos de acesso da REPAM e respectivos responsáveis	15

1.Introdução

A iniciativa Redecomep é parte de uma ação mais ampla do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), e tem como objetivo implantar redes de alta velocidade nas regiões metropolitanas do país atendidas por Pontos de Presença da Rede Nacional de Ensino e Pesquisa. A iniciativa, coordenada pela RNP, possui como premissa a implantação de uma infra-estrutura óptica própria, interligando instituições de pesquisa e ensino superior. O modelo de implantação das redes prevê a construção de infra-estrutura inteiramente nova e/ou a utilização de dutos, cabos e fibras ópticas existentes, por meio de cessão de direitos de uso e parcerias.

Embora o serviço principal seja conectividade, é importante que esta infra-estrutura consiga suportar transferência de voz, dados e imagens com qualidade, visando o provimento de serviços tais como VoIP e video-conferência. Estas necessidades se traduzem em um modelo de rede metro definido à luz de quatro quesitos importantes:

- confiabilidade: seja robusto e seguro;
- desempenho: garanta bons níveis de qualidade (disponibilidade, tempo de resposta, etc) para os serviços implementados;
- flexibilidade: consiga se adaptar a cenários distintos, sem perdas em relação aos quesitos anteriores;
- custo: envolve o custo de implantação e operação. Deve refletir o melhor custo x benefício, de modo que não inviabilize a solução.

Dentro deste contexto, este documento apresenta um o modelo da iniciativa da rede metropolitana de Manaus (REPAM).

2.Modelo proposto

2.1. Descrição

Este modelo apresenta uma topologia de anel de anéis. O anel central, ou de *backbone*, agrega os anéis institucionais, bem como conecta as instituições com uma única unidade (figura1).

Nessa estrutura, o anel central contemplará o acesso a todos os clientes. Sendo que nos clientes que apresentam um anel institucional, apenas um dos seus pontos será contemplando no anel central.

Os anéis institucionais são conectados ao anel de *backbone* através de switches de concentração. A conexão das instituições, aos anéis, é feita pelos switches de acesso.

- switch de concentração: faz a conexão do anel institucional ao anel de *backbone*.
- eventualmente, poderá conectar unidades que ficaram fora do anel;
- switch de acesso: faz a conexão da LAN da instituição ao anel institucional, ou, ao anel de *backbone*.

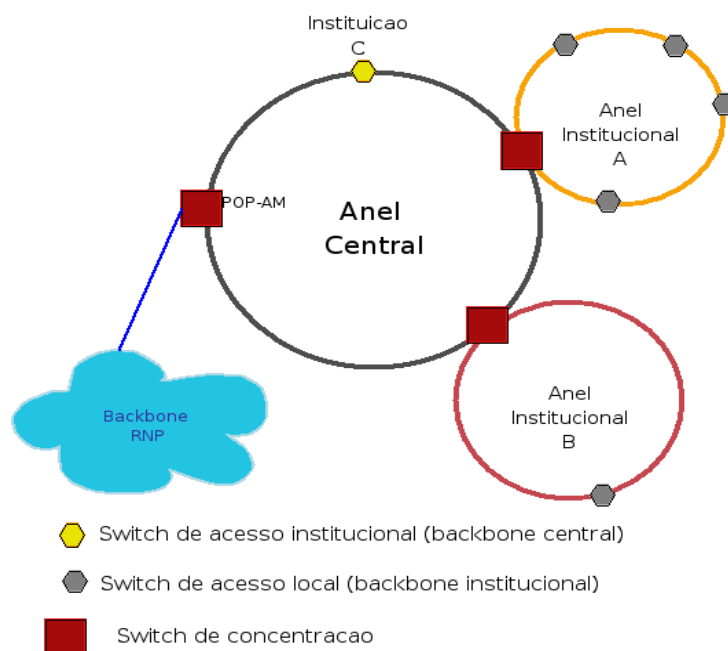


Figura 1: visão da topologia física – anel de anéis.

A figura 2, mostra a representação física do cabo óptico.

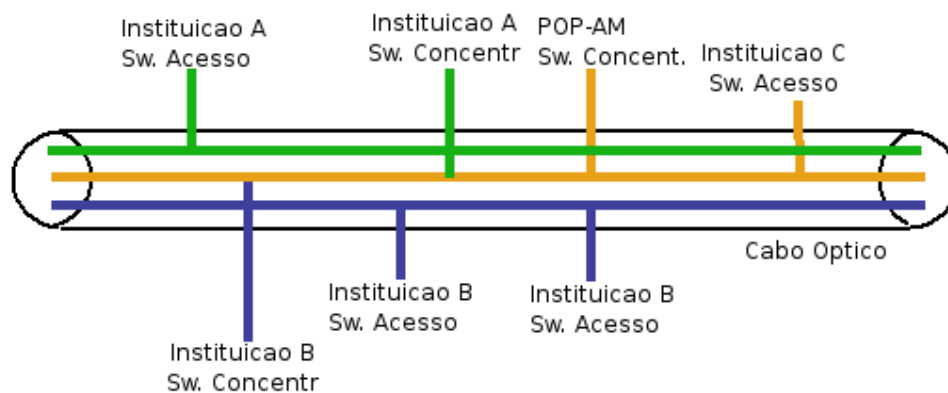


Figura 2: visão do cabo óptico do modelo A.

2.2. Premissas norteadoras

Neste item são apresentadas descrições dos modelos, bem como considerações acerca dos quesitos apresentados no item 1. Algumas premissas norteiam a definição do modelo:

a) quanto a tecnologia a ser empregada

- tecnologia gigabit ethernet sobre fibra óptica;
- em situações onde a chegada da fibra seja inviável, poderá se usar conexão via rádio.

b) quanto a topologia física

- o backbone será composto por um anel principal, fornecendo um grau maior de tolerância à falha em caso de rompimento no meio físico;
- poderá ocorrer, para casos onde a chegada do anel de fibra óptica seja oneroso ao projeto, o uso de uma topologia diferenciada;
- o cabo óptico deverá abranger o maior número de instituições, mesmo que estas não apresentem interesse inicial em participar do projeto;
- estão previstos para o primeiro momento, 33 pontos de conexão, sendo 02 da Prefeitura, 08 do Estado, 04 da UFAM, 06 da UEA, 02 do CEFET-AM, e os seguintes terão um ponto de acesso: POP-AM, INPA, CPRM, FIOCRUZ, HEMOAM, Manaus Energia, CBA, SUFRAMA, CT-PIM, SIPAM, EMBRAPA. Ficando o anel central com 15 pontos de conexão;
- o SIPAM será atendido através de duas fibras concedidas pela Manaus Energia;
- a EMBRAPA será atendida através de um link de rádio com o SIPAM.

c) quanto a agregação de tráfego

- a topologia apresentada será constituída de um anel central, ou anel de backbone, e “anéis institucionais”, para clientes que possuem mais de um ponto de conexão à REPAM, e desejam possuir um tráfego específico;
- preconiza-se inicialmente quatro anéis institucionais – os anéis UFAM, UEA, Estado e Município.

d) quanto ao gerenciamento

- haverá um gerenciamento global, que cuidará do funcionamento geral da REPAM;
- instituições que possuem seus próprios anéis, deverão gerenciá-los, compartilhando as informações gerenciais com a gerência global.
- A monitoração permanente de tráfego determinará o momento de troca de tecnologias de transmissão no futuro, ampliando a banda passante do anel, possivelmente a 10 Gbps.

e) quanto ao cabeamento

- foi definido um cabo principal com 36 fibras ópticas com aproximadamente 40km de extensão, que servirá para criar os anéis da REPAM;
- dentro desse cabo, foi definido que para cada anel será destinado inicialmente um dos seis tubete de 6 fibras;
- para derivação do tubete do cabo principal até o switch do ponto de conexão, serão utilizados cabos de 12 fibras, sendo que o tamanho médio de cada um desse cabo é de 150m;
- todas as fibras do cabo central deverão sofrer fusões;
- caso a instituição não possua anel institucional, duas fibras do tubete do anel central são seccionadas no ponto de acesso dessa instituição, requerendo dois pares de fibra no cabo de acesso para recompor o anel;
- inicialmente, estamos prevendo a disponibilização de um anel institucional em cada tubete do cabo óptico do backbone. Assim, cada uma das quatro instituições previstas por ter um anel institucional terá ainda mais duas fibras

f) quanto à conexão

- todas as instituições terão um ponto de acesso ao anel central;
- instituições que possuem mais de um ponto de acesso poderão criar um anel institucional, de modo a isolar seu tráfego interno. Inicialmente, estamos prevendo quatro anéis institucionais;

- é interessante disponibilizar mais duas fibras em cada anel institucional, como reserva técnica. Nesse caso então, usariamos quatro fibras para cada anel. Como temos 36 fibras, poderemos ter a capacidade de até 9 anéis, sendo que um é o central;
- caso o tráfego de uma instituição se destaque permanente ou temporariamente, por exemplo, um hospital com tráfego HDTV num experimento em tele-medicina, seu tráfego poderá ser deslocado para um anel reserva, sem prejuízo para as demais instituições no anel;
- o modelo proposto permite, num cabo de anel com 36 fibras óticas, a formação de 9 anéis com a interconexão de até 180 instituições em área metropolitana, a 100 Mbps, quando esgota a capacidade da reserva prevista;
- nossa previsão é de termos inicialmente 33 pontos de conexão no anel, e crescermos para cerca de 60 pontos em até 2 anos. Outros pontos previstos, como escolas de ensino médio e fundamental, hospitais e órgãos ligados à segurança pública e ao poder judiciário deverão aderir a rede, em até 4 anos, porém numa topologia mista, permitindo que não haja sobrecarga no anel. Esperando-se também, nesse caso, um incremento na capacidade nominal de tráfego do anel.

g) quanto ao funcionamento e controle

- os switches de concentração roteiam entre instituições e implementam regras de segurança do anel central. Portanto, são elementos ativos pertencentes ao anel central e administrados de forma centralizada;
- os switches de acesso que estão também conectados ao anel central, sob o ponto de vista do funcionamento e controle, possuem o mesmo papel dos switches de concentração. Assim, devem ser tratados da mesma forma;
- os switches de acesso não conectados ao anel central, ou seja, que fazem parte apenas de um anel institucional, devem seguir as premissas mínimas de segurança e controle, e estarão sob o gerenciamento direto do switch de concentração;
- o acesso à rede local de cada instituição é feito por uma porta 100/1000 Mbps, do switch de concentração ou acesso, à qual deveria ligar-se a um firewall institucional;
- a conexão à Internet será feita pelo ISP (Internet Service Provider) de uma instituição ou de uma classe de instituições (ex. RNP provê acesso conexão para ensino e pesquisa, Embratel/Telemar provêm acesso para iniciativa privada, etc.). No segundo caso o ISP fica conectado diretamente no anel, através de um firewall de proteção ao anel central, com suas regras de filtragem definidas de comum acordo entre todas as instituições do anel.

h) quanto às características mínimas dos equipamentos

- para os pontos de acesso, temos um switch layer 2/3 de pequeno porte com: (a) seis portas 100/1000 BASE-T; (b) duas portas 1000BASE-X, baseada em GBIC; (c) fonte de alimentação redundante embutida; (d) dois transceptores baseados em GBIC 1000BASE-LX, para distâncias de até 10km ou 1000BASE-ZX, para distâncias maiores de 10km; (e) conector SC-APC; (f) licença de software layer 2/3 e EAPS (Ethernet Automatic Protection Switching);
- para os pontos de concentração, temos um switch layer 3/4 com: (a) módulo de gerência; (b) módulos com capacidade de no mínimo quatro portas 1000BASE-X, baseada em GBIC; (c) fonte de alimentação redundante embutida; (d) quatro transceptores baseados em GBIC 1000BASE-LX, para distâncias de até 10km ou 1000BASE-ZX, para distâncias maiores de 10km; (e) conector SC-APC; (f) licença de software layer 3/4 e EAPS (Ethernet Automatic Protection Switching); (g) 12 portas 100/1000 BASE-T;

A figura 3 apresenta representando esquematicamente os cinco anéis previstos para a fase inicial da REPAM.

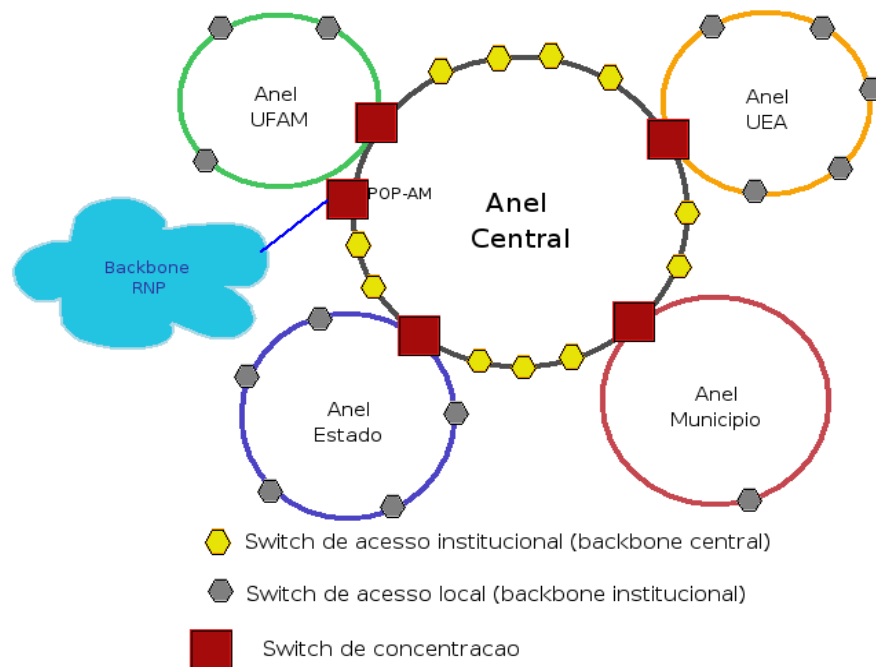


Figura 3: Visão da topologia dos anéis institucionais.

2.3. Custo associado à entrada de nova instituição

Além do custo de se derivar as fibras até a localidade:

- instituição com uma única unidade: switch de acesso com duas interfaces ópticas;
- possível necessidade de aquisição de um módulo de portas 1000BASE-X, GBIC para o ponto de acesso de conexão;
- instituição multi-campi: switch de acesso com duas interfaces ópticas, para cada unidade; switch de concentração com quatro interfaces ópticas; alocação de um par de fibras para formação do anel institucional.

3. Lista de equipamentos

A tabela a seguir apresenta o número de portas por equipamento, e o tipo do equipamento em cada ponto de acesso. Lembrando que não consta nesta tabela a infra-estrutura para a conexão via rádio entre o SIPAM e a EMBRAPA.

Ponto	Tipo Cliente	Tipo Switch	Portas LX (10KM)	Portas ZX (> 10KM)
POP-AM (0)	Concentração RNP	Concentração	8	4
CPD/UFAM (1)	Pesquisa Federal	Concentração	4	4
INPA (2)	Pesquisa Federal	Acesso	4	0
CPRM (4)	Pesquisa Federal	Acesso	4	0
SUSAM (3)	Burocrat. Estadual	Acesso	2	2
CIOPS (5)	Burocrat. Estadual	Acesso	4	0
SEFAZ (6)	Burocrat. Estadual	Acesso	4	0
FIOCRUZ (8)	Pesquisa Federal	Acesso	4	0
EEM/UFAM (7)	Pesquisa Federal	Acesso	2	2
CT-PIM (9)	Burocrat. Federal	Acesso	4	0
DETRAN-AM (10)	Burocrat. Estadual	Acesso	4	0
SEMED (11)	Burocrat. Municipal	Concentração	4	4
EST/UEA(12)	Pesquisa Estadual	Acesso	2	2
FAPEAM(13)	Pesquisa Estadual	Acesso	4	0
REITORIA/UEA (14)	Pesquisa Estadual	Acesso	4	0
HEMOAM (15)	Atendimento/Pesquisa	Acesso	4	0
NSU/UEA (16)	Pesquisa Estadual	Acesso	4	0
HUGV/UFAM(17)	Pesquisa Federal	Acesso	2	2
PRODAM(18)	Burocrat. Estadual	Concentração	6	2
ESA/UEA(19)	Pesquisa Estadual	Acesso	4	0
CPD/UEA(20)	Pesquisa Estadual	Concentração	8	0
SEMEF(21)	Burocrat. Municipal	Acesso	0	4
CETAM(23)	Pesquisa Estadual	Acesso	4	0
CAUA/UFAM(22)	Pesquisa Federal	Acesso	2	2
CEFET/SEDE(24)	Pesquisa Federal	Acesso	4	0
MANAUS ENERGIA(25)	Serviço	Acesso	4	2
ESO/UEA(26)	Pesquisa Estadual	Acesso	2	2
CBA (27)	Pesquisa	Acesso	4	0
CEFET/UNED(28)	Pesquisa Federal	Acesso	4	0
SUFRAMA(29)	Burocrat. Federal	Acesso	4	0
SEDUC(30)	Burocrat. Estadual	Acesso	0	4
SIPAM(31)	Serviço/Pesquisa Federal	Acesso	0	4
EMBRAPA(32)	Pesquisa Federal	Acesso	0	2

<i>Ponto</i>	<i>Tipo Cliente</i>	<i>Tipo Switch</i>	<i>Portas LX (10KM)</i>	<i>Portas ZX (> 10KM)</i>
TOTAL			114	42

4. Considerações finais

O objetivo deste documento foi apresentar o modelo utilizado na REPAM. Vale ressaltar que este documento está em contínuo desenvolvimento, sendo atualizado à medida que novas informações e novos pontos de análise forem surgindo durante o processo.

O desenho físico do anel visou dois aspectos: (1) atender ao maior número possível de instituições numa fase de implantação, e; (2) facilitar que novas adesões possam acontecer da forma mais facilitada possível, com o menor custo.

Com isso, temos relacionados aproximadamente 30 (trinta) pontos de acesso que poderão surgir após a implantação da REPAM, cujo o investimento básico relaciona-se diretamente ao lançamento da fibra de acesso e a compra dos equipamentos necessários.

Em anexo a esse documento estão indo dois mapas, contendo os pontos de acesso projetados para a implantação e um segundo mapa contendo os pontos de acesso futuros.

ANEXOS

A – Esquemas de acesso para a REPAM

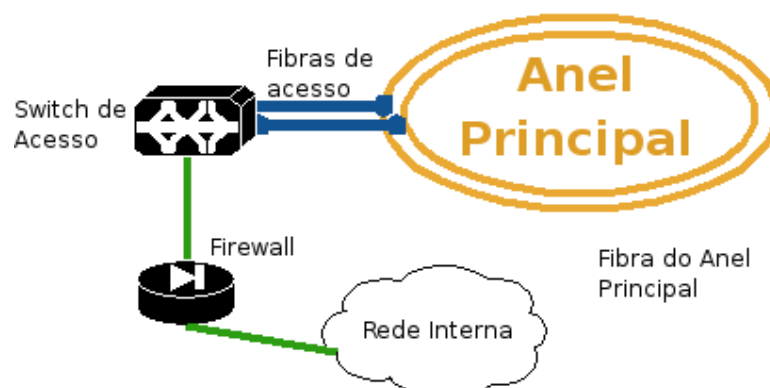


Figura 4: Conexão ao anel principal através de um switch de acesso.

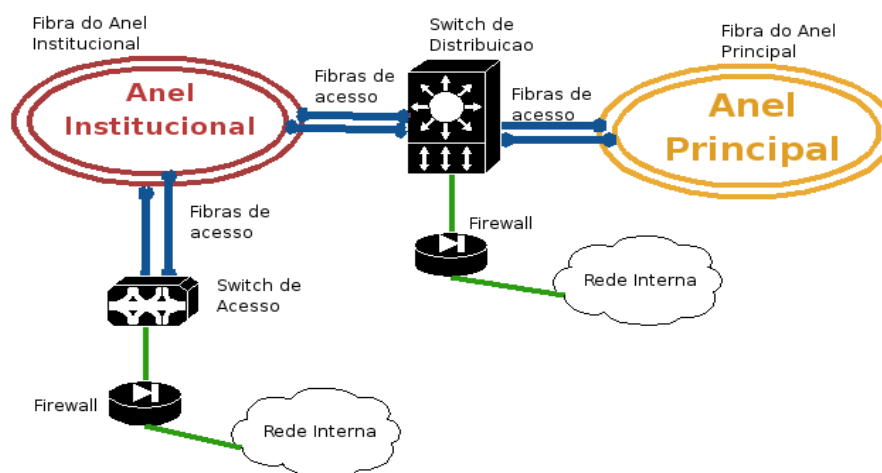


Figura 5: Conexão ao anel principal através de um switch de concentração.

B – Lista de pontos incluídos nos anéis da REPAM

<i>Ponto de acesso</i>	<i>Próximo destino</i>	<i>Distância (m)</i>	<i>Anéis</i>
POP-AM/CPD/UFAM (1)	INPA (2)	5.500	Central, UFAM
INPA (2)	CPRM (4)	700	Central
CPRM (4)	SUSAM (3)	100	Central
SUSAM (3)	CIOPS (5)	600	Estado
CIOPS (5)	SEFAZ (6)	1.350	Estado
SEFAZ (6)	FIOCRUZ (8)	870	Estado
FIOCRUZ (8)	EEM/UFAM (7)	50	Central
EEM/UFAM (7)	CT-PIM (9)	680	UFAM
CT-PIM (9)	DETRAN-AM (10)	1.550	Central
DETRAN-AM (10)	SEMED (11)	90	Estado
SEMED (11)	EST/UEA(12)	650	Central, Município
EST/UEA(12)	FAPEAM(13)	1.600	UEA
FAPEAM(13)	REITORIA/UEA (14)	650	Estado
REITORIA/UEA (14)	HEMOAM (15)	300	UEA
HEMOAM (15)	NSU/UEA (16)	700	Central
NSU/UEA (16)	HUGV/UFAM(17)	3.000	UEA
HUGV/UFAM(17)	PRODAM(18)	1.400	UFAM
PRODAM(18)	ESA/UEA(19)	120	Central, Estado
ESA/UEA(19)	CPD/UEA(20)	1.800	UEA
CPD/UEA(20)	SEMEF(21)	300	Central, UEA
SEMEF(21)	CETAM(23)	700	Município
CETAM(23)	CAUA/UFAM(22)	150	Central
CAUA/UFAM(22)	CEFET/SEDE(24)	2.000	UFAM
CEFET/SEDE(24)	MANAUS ENERGIA(25)	450	Central
MANAUS ENERGIA(25)	ESO/UEA(26)	400	Central
ESO/UEA(26)	CBA (27)	3.650	UEA
CBA (27)	CEFET/UNED(28)	1.000	Central
CEFET/UNED(28)	SUFRAMA(29)	900	Central
SUFRAMA(29)	SEDUC(30)	2.500	Central
SEDUC(30)	POP-AM/CPD/UFAM (1)	3.950	Estado
TOTAL		37.710	

C – Lista de pontos de acesso da REPAM não incluídos na topologia de anel

<i>Ponto de acesso</i>	<i>Ponto de conexão</i>	<i>Distância (m)</i>	<i>Tipo Conexão</i>
SIPAM (31)	MNANAUS ENERGIA (25)	14.500	Fibra Manaus Energia
EMBRAPA (32)	SIPAM (31)	23.000	Rádio

D – Lista de pontos divididos por anel da REPAM

1) Anel central

<i>Ponto de acesso</i>	<i>Próximo destino</i>	<i>Distância (m)</i>	<i>Porta Gbic</i>	<i>Tipo Switch</i>
POP-AM/ CPD/UFAM (1)	INPA (2)	5.500	LX	Concentração
INPA (2)	CPRM (4)	700	LX	Acesso
CPRM (4)	FIOCRUZ (8)	2.920	LX	Acesso
FIOCRUZ (8)	CT-PIM (9)	730	LX	Acesso
CT-PIM (9)	SEMED (11)	1.640	LX	Acesso
SEMED (11)	HEMOAM(15)	3.200	LX	Concentração
HEMOAM (15)	PRODAM (18)	5.100	LX	Acesso
PRODAM(18)	CPD/UEA(20)	1.920	LX	Concentração
CPD/UEA(20)	CETAM(23)	1.000	LX	Concentração
CETAM(23)	CEFET/SEDE(24)	2.150	LX	Acesso
CEFET/SEDE(24)	MANAUS ENERGIA(25)	450	LX	Acesso
MANAUS ENERGIA(25)	CBA(27)	4.050	LX	Acesso
CBA (27)	CEFET/UNED(28)	1.000	LX	Acesso
CEFET/UNED(28)	SUFRAMA(29)	900	LX	Acesso
SUFRAMA(29)	POP-AM/CPD/UFAM (1)	6.450	LX	Acesso
TOTAL		37.710		

2) Anel ESTADO

<i>Ponto de acesso</i>	<i>Próximo destino</i>	<i>Distância (m)</i>	<i>Porta Gbic</i>	<i>Tipo Switch</i>
SUSAM (3)	CIOPS (5)	600	LX	Acesso
CIOPS (5)	SEFAZ (6)	1.350	LX	Acesso
SEFAZ (6)	DETRAN-AM (10)	3.150	LX	Acesso
DETRAN-AM (10)	FAPEAM (13)	2.340	LX	Acesso
FAPEAM(13)	PRODAM (18)	6.050	LX	Acesso
PRODAM(18)	SEDUC(30)	13.970	ZX	Concentração
SEDUC(30)	SUSAM (3)	10.250	ZX	Acesso
TOTAL		37.710		

3) Anel UFAM

<i>Ponto de acesso</i>	<i>Próximo destino</i>	<i>Distância (m)</i>	<i>Porta Gbic</i>	<i>Tipo Switch</i>
CPD/UFAM (1)	EEM/UFAM(7)	9.170	ZX	Concentração
EEM/UFAM (7)	HUGV/UFAM (17)	9.220	ZX	Acesso
HUGV/UFAM(17)	CAUA/UFAM (22)	4.470	LX	Acesso
CAUA/UFAM(22)	CPD/UFAM (1)	14.850	ZX	Acesso
TOTAL		37.710		

4) Anel UEA

<i>Ponto de acesso</i>	<i>Próximo destino</i>	<i>Distância (m)</i>	<i>Porta Gbic</i>	<i>Tipo Switch</i>
EST/UEA(12)	REITORIA/UEA(14)	2.250	LX	Acesso
REITORIA/UEA (14)	NSU/UEA (16)	1.000	LX	Acesso
NSU/UEA (16)	ESA/UEA (19)	4.520	LX	Acesso
ESA/UEA(19)	CPD/UEA(20)	1.800	LX	Acesso
CPD/UEA(20)	ESO/UEA (26)	4.000	LX	Concentração
ESO/UEA(26)	EST/UEA (12)	24.140	ZX	Acesso
TOTAL		37.710		

5) Anel MUNICÍPIO

<i>Ponto de acesso</i>	<i>Próximo destino</i>	<i>Distância (m)</i>	<i>Porta Gbic</i>	<i>Tipo Switch</i>
SEMED (11)	SEMEF(21)	10.520	ZX	Concentração
SEMEF(21)	SEMED(11)	27.190	ZX	Acesso
TOTAL		37.710		

6) Para conexões radiais

<i>Ponto de acesso</i>	<i>Próximo destino</i>	<i>Distância (m)</i>	<i>Porta Gbic</i>	<i>Tipo Switch</i>
MANAUS ENERGIA (25)	SIPAM(31)	14.500	ZX	Acesso
SIPAM(31)	EMBRAPA(32)	23.000	Link Radio	Acesso
TOTAL		37.500		

E – Endereço dos pontos de acesso da REPAM e respectivos responsáveis

Pto	Denotação	Endereço	Responsável	Telefone
1	POP-AM	Av. Gal. Rodrigo Octávio Jordão Ramos, 3000, coroadado – Setor sul, bloco M, Sala do POP-AM	Edson Nascimento	3647-4225
2	UFAM – CPD	Av. Gal. Rodrigo Octávio Jordão Ramos, 3000, coroadado – Setor sul, bloco M, Sala de Sistemas	Edson Nascimento	3647-4215 3647-4020
3	INPA	Av. André Araújo, 2936, Petrópolis – Campus I, Prédio COAE/GTI/ Sala Adm. INPANET	Ricardo Rocha	3643-3318
4	SUSAM	Av. André Araújo, 701, Aleixo	Ivana	3643-6345
5	CPRM	Av. André Araújo, 2160, Aleixo	Voiraci	3663-5614
6	SSP-AM (CIOPS)	Av. André Araújo, 15, Aleixo	Nelson Alfaia	3216-3785 3811-0277
7	SEFAZ	Av. André Araújo, S/N, Aleixo	Hiram	2121-1260 9981-2168
8	FIOCRUZ	Rua Teresina, 476, Adrianópolis – Sala de Equipamentos	Carlos Magno	3621-2325
9	UFAM – EEM	Rua Teresina, 495, Adrianópolis – Sala da secretaria	Edson Nascimento	3647-4215 3647-4020
10	CT-PIN	Rua Salvador, 391, Adrianópolis – Sala do CPD	Wesley	2123-5811
11	DETRAN-AM	Rua Recife, 1800, Adrianópolis – Sala do CPD	Arodilson	3642-3355
12	SEMED	Rua Rio de Janeiro, 0, Vila Amazonas – Sala 208	Maurício	3643-6920
13	UEA – EST	Av. Darcy Vargas, 1.200, Parque 10	Vivian Souto	3627-2706 3236-1470
14	FAPEAM	Rua Recife, 3.280, Parque 10 – Sala CPD	Arlinton Coutinho	3634-3344 ramal 20
15	UEA – Reitoria	Av. Djalma Batista, 3.578, Flores	Vivian Souto	3627-2706 3214-5774
16	FHEMOAM	Av. Constantino Nery, 4.397, Chapada	Jorlene	3655-0100 3655-0228
17	UEA – NSU	Av. Djalma Batista 2.470, Chapada - Térreo	Vivian Souto	3627-2706

Pto	Denotação	Endereço	Responsável	Telefone
				3215-2070
18	UFAM – HUGV	Av. Waldemar Pedroza, 1.003, Praça 14 – 4o. Andar, Sala de Sistema	Edson Nascimento	3647-4215 3647-4020
19	PRODAM	R. Jonathas Pedrosa, 1.937, Praça 14 – Sala CPD	Lilian	2121-6496
20	UEA – ESA	Av. Carvalho Leal, 1.777, Ed. Adriano Jorge, Cachoeirinha - Térreo	Vivian Souto	3627-2706 3214-9701 3664-2204
21	UEA – CPD	Rua Leonardo Malcher, 1.768, Ed. Prof. Samuel Bechimol, Centro – 3o. Andar	Vivian Souto	3627-2706
22	SEMEF	Av. Joaquim Nabuco, 1.768, Centro – Sala 108	Eudo	8808-2844
23	UFAM – CAUA	Av. Monsenhor Coutinho, 724, Centro – Secretaria	Edson Nascimento	3647-4215 3647-4020
24	CETAM	Rua Ramos Ferreira, 991, Centro – Sala Servidores	Eduardo Lobo	3231-1858 3234-9573
25	CEFET – SEDE	Av. Sete de Setembro, 1.975, Centro – GTI	Cavalcante / Ricardo Brandão	3621-6740 9114-9601
26	Manaus Energia	Av. Sete de Setembro, 2.414, Centro – Sala de Administração de redes		
27	UEA – ESO	Av. Castelo Branco, 504, Centro – 3o. Andar	Vivian Souto	3627-2706 3622-0314
28	CBA	Av. Gov. Danilo Areosa, 160, Distrito Industrial – Sala do CPD	Terry	3237-3870
29	CEFET – UNED	Av. Gov. Danilo Areosa, S/N, Distrito Industrial	Cavalcante / Ricardo Brandão	3621-6740 9114-9601
30	SUFRAMA	Av. Min. João Gonçalves, S/N, Distrito Industrial – Sala de Comando de Rede	Fabio Byron	3614-7210
31	SEDUC - AM	Av. Perimetral D, 1.931, Conj. 31 de Março, Japiim II	Mário Ferreira	237-8708
32	SIPAM	Av. do Turismo, 1.350, Tarumã – Sala Técnica	Rosana Noronha	3652-6343
33	EMBRAPA	Rodovia AM-10, Km. 29 – Prédio A, Sala NDCA	Vitor Souza	3621-0350