



## **ANTES DA INTERNET: ideias que embasaram a criação da rede mundial de computadores**

*Lucas Santiago Arraes REINO*<sup>45</sup>

**RESUMO:** A história da Internet envolve muitas pessoas que participaram de seu desenvolvimento, uma reunião de técnicos e pesquisadores que buscavam solucionar uma demanda simples de interoperabilidade de computadores e que foi, por fim, tornando-se um dos meios de comunicação mais importantes da atualidade. Na década de 1980 foram feitas diversas entrevistas com personalidades que tiveram grande influência na história da internet e, a partir desses relatos e de outras publicações que tratam da criação e desenvolvimento da Rede Mundial de Computadores, é feita no presente texto uma compilação que reúne essas informações desmistificando algumas passagens e permitindo a compreensão mais aprofundada dela.

**PALAVRAS-CHAVE:** História da Internet; Arpanet; Cibercultura.

**ABSTRACT:** The history of the Internet involves many people who participated in its development, a meeting of technicians and researchers who sought to solve a simple demand for interoperability of computers and that was finally becoming one of the most important means of communication today. In the 1980s, interviews were conducted with personalities who had a great influence on the history of the Internet, and from these reports and other publications dealing with the creation and development of the World Computer Network, a compilation is made in this text that brings together these Demystifying some passages and allowing a deeper understanding of it.

**KEYWORDS:** History of the Internet; Arpanet; Cyberculture.

---

<sup>45</sup> Graduado em Jornalismo; Especialista em Comunicação Empresarial; Mestre em Ciência da Informação, doutor em Comunicação pela PUCRS e Professor Adjunto da Universidade Federal do Maranhão. E-mail: lucas@ufma.br

## 1. Introdução

Muitas foram as pessoas que influenciaram direta ou indiretamente a criação da Internet, a rede mundial de computadores, que interliga todos os cantos do mundo através de computadores, celulares e outros dispositivos. Entre as ideias que possuem destaque pelo grau de influência na rede está a do Memex, de Vannevar Bush. Em 1945, então diretor do Gabinete de Desenvolvimento e Pesquisa Científica do governo federal dos Estados Unidos, Bush publicou o artigo “As We May Think” (BUSH, 1945), ou, em português, “Como Pensamos”, no qual apresenta a necessidade de ampliarmos nossas capacidades de memorizar e acessar informações.

O Memex, junção das palavras memória e indexação, como pensava Bush (1945), seria uma mistura de enciclopédia com uma máquina manual, na qual seria possível acessar documentos registrados de forma ágil e a partir de pequenos trechos. O mais interessante é que o próprio Vannevar idealizava que um caminho próprio e não-linear seria traçado, por isso ele é visto como o pai do hipertexto (RIBEIRO, 2008).

Parte do texto de Vannevar Bush trabalha com os conceitos do Memex e defende a necessidade de ampliar a memória. Bush reconhecia a necessidade da superioridade no acesso à informação como vital nas disputas militares; seu trabalho direciona-se (RIBEIRO, 2008) aos seus muitos comandados na época e sua influência nas questões militares é inegável.

Além do hipertexto, outra contribuição de Vannevar Bush é a de que o cérebro funciona a partir de associações (RIBEIRO, 2008), não linearmente. Um bom exemplo seriam as máquinas de acesso a microfilmagens de jornais, que ficaram, em arquivos e bibliotecas, responsáveis pelo armazenamento de periódicos.

Outra grande contribuição de Bush (ISAACSON, 2014) foi a reunião entre governo, universidades e setor privado em trabalhos conjuntos para realização de pesquisas científicas. Isaacson (2014, p.231) conta que Jerome Wiesner, quando presidente do MIT, teria dito que ele fora o americano que mais havia influenciado no desenvolvimento da ciência e da tecnologia, por ter trazido a mais importante das inovações: a de que em vez de construir laboratórios o governo deveria fazer contratos com as instituições de ensino superior e os laboratórios industriais, o que acabou sendo vital na criação da Internet.

As ideias de Bush foram difundidas e a discussão sobre a cibercultura após a II Guerra Mundial ganhou mais relevância com o surgimento da Guerra Fria, na qual os Estados Unidos da América e a União Soviética polarizaram o mundo. Uma das consequências foi o surgimento da Internet, em 1969, como Arpanet, criando um novo espaço para comunicação, um lugar de relacionamento, de criação de uma nova cultura.

## **2.Arpanet**

A Arpanet era uma resposta à necessidade de comunicação entre os centros de pesquisa, de descentralizar as informações e ampliar a difusão do conhecimento. O susto que os soviéticos (liderados pela Rússia) deram com o Sputnik, primeiro satélite artificial colocado em órbita terrestre, fez com que os americanos corressem para não serem surpreendidos novamente. Criar uma rede de pesquisadores e colocar o conhecimento de ponta em contato poderia ser a chave do desenvolvimento e a vitória na corrida espacial, armamentista e ideológica na qual os países que se enfrentavam na Guerra Fria estavam envolvidos.

Apesar dessa utilidade militar, a ideia de que a Arpanet foi criada para proteger os Estados Unidos da América de um ataque nuclear é “um mito que permaneceu sem ser questionado por tempo suficiente para tornar-se largamente aceito como fato” (HAFNER e LYON, 1996, p.5). Mesmo tendo sido financiado pelo Departamento de Defesa americano, e com isso tendo possibilidade militar, o projeto da Arpanet tinha intenções pacíficas: “Ligar computadores em laboratórios científicos através do país para que pesquisadores possam compartilhar recursos computacionais” (idem ibdem)

Charles Herzfeld, diretor da Arpa que assinou a primeira ordem para criação da Arpanet esclarece essa questão: “Quando trabalhamos na Arpanet, fizemos em parte porque sabíamos que ela iria ajudar - no longo prazo - os sistemas de controle de comando militar. Mas também fizemos isso porque, em parte, ajudaria os cientistas a fazerem ciência de uma forma melhor” (DARPA, 2009).

O lançamento do Sputnik pegou os americanos de surpresa e transformou a confiança no crescimento dos EUA no pós-guerra em medo e desespero (HAFNER e LYON, 1996). O satélite provava a capacidade russa de lançar foguetes intercontinentalmente e representava uma ameaça por si só, além de causar apreensão na já não tão calma população norte-americana, que presenciava o crescimento bélico russo

e seus 83 testes registrados antes até de 1958 com armas nucleares (MIKHAILOV, 2014), e tudo isso pouco mais de uma década após o fim da II Guerra Mundial.

Com a pressão da opinião pública por uma resposta americana, em 1957 o presidente americano Dwight Eisenhower nomeou o então presidente do MIT, James R. Killian Jr., como consultor na área de ciência do governo. O presidente havia desenhado ligações entre ciência e defesa e três objetivos: levar os americanos para o espaço, detectar testes com armas nucleares pelos russos e prever ataques de mísseis. Killian iria trabalhar nessas linhas. Para se compreender o estado de humor da sociedade americana sobre o tema, basta ver que a imprensa denominou Killian como o Czar do Míssil. (HAFNER e LYON, 1996, p.10)

McElroy havia sido presidente da Procter and Gamble e, em seu trabalho na empresa, havia destinado espaço a cientistas com pouca expressão, acreditando nos resultados que eram alcançados com a pesquisa. McElroy via no trabalho de laboratório um caminho para o desenvolvimento; resultados já haviam sido alcançados em arranjos assim entre as universidades e governo como o radar, armas nucleares e máquinas de calcular potentes.

Para alcançar essa relação mais livre para a pesquisa, McElroy começou a discutir a ideia de uma agência independente. Um pensamento que já havia sido debatido meses antes pela Câmara do Comércio americana, estava suspenso, mas voltou a todo vapor com o lançamento do Sputnik. Uma agência assim também evitaria o gasto redundante e desperdiçado, pois cada área pretendia seguir com seu próprio trabalho de pesquisa e a luta por recursos só atrapalharia.

Com um certo receio, entre os militares, da presença de um civil trabalhando com os principais projetos de pesquisa na área de defesa americana, Eisenhower conseguiu aprovação do Congresso para a criação da Arpa (Advanced Research Project Agency, ou Agência de Projetos de Pesquisa Avançada, que depois tornara-se Darpa) com Roy Johnson, vice-presidente da empresa General Electric, como diretor. Era uma resposta rápida e positiva para a demanda da população.

Os americanos conseguiram em 26 de julho de 1958 mandar o Explorer 4 do Cabo Canaveral para o espaço; o equivalente americano ao Sputnik tinha dado certo, um trabalho da Força Aérea continuado na Arpa. Também era desenvolvido à época um novo sistema

de propulsão que poderia levar o homem à lua. Mas, em 1958, foi criada a Nasa, agência que seria responsável pela pesquisa aeroespacial, e os projetos ligados a essa área foram transferidos. De bilhões de dólares que a Arpa tinha em sua criação, em novembro de 1957, ela foi para U\$ 150 milhões no ano seguinte, um golpe duro que fez Roy Johnson, o primeiro diretor da Arpa, demitir-se. Também foi a oportunidade da agência se reinventar, focada em pesquisa, mas sem o peso e a cobrança e que ela tinha quando foi criada. Era a chance de pesquisar mais a frente do que antes.

Nessa reinvenção da Arpa, os membros da agência perceberam que um grande erro havia sido cometido, Manuel Castells (2003, p.13) afirma que a Arpa foi formada pelos EUA “com a missão de mobilizar recursos de pesquisa, particularmente do mundo universitário, com o objetivo de alcançar superioridade tecnológica militar em relação à União Soviética na esteira do lançamento do primeiro Sputnik em 1957”, mas não inicialmente. Nessa reformulação, os pesquisadores das universidades, que tinham ficado de fora em um primeiro momento, os centros de pesquisas e estudos, os especialistas em pesquisa e desenvolvimento não-militares foram chamados. E o convite era tentador, um espaço onde havia recursos e interesse em pesquisa.

Entre 1959 e 1961, o general Austin Betts assumiu a direção da Arpa em uma nomeação que agradava aos militares e serviria de transição, já que o novo presidente, John Kennedy, logo assumiria a Casa Branca. Betts contaria anos depois sobre suas atribuições nesse momento: “Eu acho que a minha tarefa principal era acalmar as coisas, manter o trabalho indo e, de vez em quando, receber novas atribuições” (DARPA, 2009).

Em 1961, Jack Ruina assume a direção da Arpa, era o primeiro cientista a dirigir a agência. Hafner e Lyon (1996) contam que ele possuía uma forte base acadêmica, mas também um pouco de ligação militar, pois ele era engenheiro eletricitista, professor e havia trabalhado para a Força Aérea, o que o tornava um híbrido ideal para o cargo: uma mistura entre o acadêmico com conhecimentos aprofundados em sua área de atuação, com um parceiro de empreendimentos militares já realizados em seu currículo.

Mas a grande contribuição de Ruina foi a capacidade de gerenciar de uma forma mais livre a agência (HAFNER E LYON, 1996), uma postura de menos detalhes e relatórios e mais focada em encontrar talentos e dar oportunidade para que eles fizessem o seu trabalho, o que marcaria o espírito dos projetos seguintes da Arpa. Ruina também possuía habilidade em conseguir recursos para os projetos, o que impulsionou o órgão.

Em mais uma demonstração de como as máquinas podem mudar os humanos, influenciar na ciência e no destino da humanidade, em 1961, um grande computador comprado pela Força Aérea, o Q-32, estava parado em Santa Mônica e era preciso encontrar uma forma de lidar com esse “embaraçoso elefante branco” (HAFNER E LYON, 1996, p.15). A Arpa era a solução, mas Ruina não tinha ninguém para administrar um equipamento desse porte, e do contrato que ele trazia consigo, uma pessoa que pudesse transformar os usos da máquina para outros projetos.

Nessa época, Ruina também procurava por um talento que pudesse dirigir o novo programa da agência, focado em ciência comportamental, foi então que ele encontrou, a partir de publicações, Joseph Carl Robnett Licklider, o candidato ideal para ambas as demandas. Licklider tornou-se o primeiro diretor da IPTO (Information Processing Techniques Office, ou Escritório de Técnicas de Processamento de Informação, em português), seção criada dentro da Arpa, e responsável pela origem do que hoje é chamada de Internet.

Antes de ir para a Arpa, e depois de sair do MIT, Licklider ainda fez uma importante parada em uma empresa chamada Bolt, Beranek & Newman, onde continuou sua pesquisa em psicoacústica e teve acesso a um dos primeiros computadores de tamanho reduzido. Não eram computadores pessoais nem minis, mas já não eram de 250 toneladas; o PDP-1, era programável e também tinha uma tela de visualização em tempo real, sendo considerado o primeiro computador interativo (STEWART, 1996).

Eu iniciaria um laboratório de psicoacústica, e também iniciaria experimentos mais gerais no laboratório de comunicação. Mas principalmente, nós iríamos comprar um computador digital, eu iria aprender a usar ele e entraríamos no ramo da computação, do lado dos programas (LICKLIDER, 1988, p.10).

Com o conhecimento teórico e prático adquirido ao longo dessas experiências, Licklider escreveu o livro Bibliotecas do Futuro (1965), no qual discutia as possibilidades que os computadores poderiam trazer para as bibliotecas, automatizando-as, permitindo o uso remoto e simultâneo, além de outras ideias, inclusive influenciadas pelo texto de Vannevar Bush. Ele percebeu que a interação oferecida pelos computadores era muito valiosa e subaproveitada. “Eu queria computação interativa; eu queria que o compartilhamento de

tempo. Eu queria que os computadores fossem tanto para comunicação como eles são para o cálculo", contou Licklider (1988, p.51)

No ano seguinte, 1960, Licklider publicou um artigo com o título Simbiose Homem-computador (LICKLIDER, 1960), no qual ele discute a possibilidade de interação entre os humanos com os computadores, imaginando um computador que funcionaria como assistente, respondendo perguntas e, como ele já tinha percebido essa necessidade, compilando informações para gerar uma tomada de decisão mais rápida para os assistidos pela máquina.

Um terceiro artigo escrito por Licklider, ainda como membro da Bolt Beranek & Newman, em parceria com Welden Clark, foi também muito importante para a sua ida para a Arpa e também revela que parte do escorço da BBN de entrar no mercado de programas era focado em publicar ideias sobre o tema em artigos. Intitulado Comunicação homem-computador on-line, o texto fala das necessidades a serem atendidas para haver uma efetiva ação conjunta entre humanos e computadores e do que na época estava sendo desenvolvido para área, parte deles experienciados pelo próprio Licklider, como no caso do Sage.

Para Licklider e Clark (1962) três tendências apareciam no começo da década de 1960 na área computacional: os custos dos computadores estavam baixando, ampliando as possibilidades de novos usuários; o compartilhamento de tempo começava a aparecer, podendo dividir entre vários usuários uma máquina, o que baixava o custo também; e mais pessoas estavam percebendo e trabalhando para que uma simbiose entre humanos e computadores pudesse ser alcançada. Os autores ainda numeraram porque essa simbiose vinha sendo mais aceita e como homem e computador poderiam dividir as tarefas: “detectar relevância - humano; calcular rápida e precisamente - computador” (LICKLIDER, CLARK, 1962, p.114).

Com todos esses trabalhos divulgados, Licklider era o homem certo para o cargo de diretor da IPTO. Além do conhecimento técnico, da experiência acadêmica, ele possuía uma rede de contatos valiosa, inclusive por ter sido professor no MIT, e também por ter uma visão interdisciplinar; nem só da psicologia, da comunicação ou da computação, ele estava vendo a interação com os humanos como o benefício maior que o cálculo puro e simples. Licklider reconhecia o que os militares, parcela importante dos investimentos na área da tecnologia e também da Arpa, sentiam: “os oficiais militares estão ansiosos para retomar a iniciativa e

flexibilidade de comando, eles sentem que perderam para os computadores a centralização do poder de decisão” (LICKLIDER, CLARK, 1962, p.113).

Comunicação homem-computador on-line foi publicado em março de 1962, em outubro do mesmo ano Licklider foi contratado para ser diretor do IPTO da então Darpa, sua missão era dar vida ao que ele havia vislumbrado como futuro: uma integração entre homens e máquinas, uma rede de computadores entre instituições, e todos os benefícios que já havia defendido sendo aproveitados na prática.

Em um memorando aos membros da Rede de Computadores Intergalactic (LICKLIDER, 1962), que seria uma rede formada pelos “melhores cientistas da área da computação na época” (HAFNER e LYON, 1996, p. 24) para desenvolver os projetos com a Arpa, Licklider trata do que é preciso de cada um e dos caminhos e objetivos da rede que interligaria as instituições em que eles estavam baseados. Licklider, também em um memorando à rede, reclamou da proliferação de linguagens de programação e outros procedimentos, sem nenhuma padronização, era um sistema completamente diferente a cada criação surgida. E defendeu a importância de criar uma rede para “fazer a maioria, ou todos os computadores em todo o sistema, operarem em conjunto em uma rede integrada” (LICKLIDER, 1962).

É interessante perceber que as ações de Vannevar Bush, e depois de Licklider, foram rumo ao que temos hoje como Internet; como o acesso à informação em grande quantidade e à rede de intercomunicação. Licklider queria a distribuição da tecnologia, ele acreditava que o acesso aos computadores seria revolucionário para a sociedade: "O poder dos computadores é essencial ao povo para a realização de um futuro em que a maioria dos cidadãos são informados, interessados e envolvidos no processo de governar" (LICKLIDER apud CAREY, 1997, p.300). Mas ainda é 1962, e havia muito o que desenvolver para chegar ao que Licklider imaginava.

Em seus dois anos na Darpa, Licklider fez um importante trabalho, mas não viu o resultado final estando a frente da instituição. Ele alegou que o tempo que ficou na direção do IPTO, boa parte do que ele fazia não era compreendido pelos militares, e isso foi um entrave para o desenvolvimento de suas ideias, além da burocracia que o setor público exigia dos trabalhos. Licklider fez de sua passagem a marca para “estimular a pesquisa em computação interativa e o empenho em fazer a conexão entre vários centros de



computadores e grupos de pesquisa para compartilhar on-line tempo de computação” (CASTELLS, 2003, p.14).

Deixando o Darpa em 1964, Licklider foi sucedido por Ivan Sutherland, “o maior expert do mundo em computadores gráficos” (HAFNER e LYON, 1996, p.24). No ano seguinte, Sutherland contratou Bob Taylor, um jovem especialista que vinha se destacando na área, para ser o segundo no comando do IPTO; em 1966 ele assumiria a chefia. Taylor possuía em sua sala três computadores - conectados às instituições de ensino superior MIT, Berkeley e Santa Mônica - cada um com sistemas diferentes, com formas e comandos próprios e que tornavam a tarefa de manuseá-los frustrante. Taylor percebeu nessa rotina que era preciso "encontrar uma forma de conectar todas essas três diferentes máquinas" (HAFNER e LYON, 1996, p.7).

### **3. Dando forma à Arpanet**

Taylor já havia assistido palestras de Licklider e era mais um que havia entrado para o grupo que defendia a importância do computador interativo e do compartilhamento da capacidade de processamento de dados das máquinas. Mas um dia, logo após assumir o IPTO, Taylor decidiu ir ao diretor da Arpa, o físico austríaco Charles Herzfeld, e pedir recursos para um projeto.

Herzfeld possuía um bom relacionamento com Taylor, com quem já havia debatido sobre computação interativa. A proposta do projeto visava também reduzir os custos com a compra de computadores, já que cada instituição associada à Arpa queria uma máquina, lembrando que além de serem grandes e caras, a legislação exigia o direito de concorrência entre as empresas para fornecimento de computadores, mas não havia padronização de sistemas. Então, a cada novo computador poderia surgir um sistema totalmente novo.

Um ano depois de conseguir a aprovação do projeto, Bob Taylor conseguiu trazer Lawrence Roberts (conhecido como Larry Roberts) para a tarefa de gerenciar a construção da rede. Roberts foi escolhido por Taylor por seu trabalho de pesquisa sobre a comunicação intercomputadores, uma ideia que ele conta ter surgido através de conversas informais com os participantes de um congresso realizado em 1962 no estado da Virgínia (EUA), organizado pela Força Aérea, para tratar do futuro da computação, como conta Roberts:

Então eu falei com um monte de pessoas sobre isso, não de uma maneira formal, mas informalmente, até que cheguei à conclusão de que a coisa que, realmente, estava fazendo todo esse trabalho incompatível era a falta de algum tipo de networking. Em outras palavras, nós tivemos todas essas pessoas que fazem coisas diferentes em todos os lugares, e todos eles não estavam compartilhando suas pesquisas muito bem. Então você não pode usar qualquer coisa que alguém tenha feito. Tudo o que fiz foi inútil para o resto do mundo, porque foi no TX-2 e foi uma máquina única. Então, a menos que o software era transportável, a única coisa que era útil para trabalhos técnicos foi escrito, o que foi um processo muito lento. Então, o que eu concluí foi que tínhamos de fazer algo a respeito de comunicação e que, realmente, a ideia da rede galáctica que Licklider tinha falado, provavelmente, mais do que ninguém, foi algo que tivemos que começar a pensar seriamente. (ROBERTS, 1989, p.10).

Já no cargo, iniciando em 1967, Roberts teria a oportunidade de realizar algo que influenciasse mais o “mundo real, do que ficar em uma torre de marfim” (ROBERTS, 1989, p.13), como ele havia definido. Ao contrário de suas pesquisas acadêmicas anteriores, que eram de ponta, mas que iam ser utilizadas somente 20 anos depois, estar na Arpa era uma oportunidade de realizar uma grande pesquisa, com efeitos mais imediatos e que impactaria melhor em sua carreira.

Entre as demandas que Roberts tinha para o projeto estava a comunicação em tempo real, a confiabilidade da mensagem trocada e, atendendo ao pedido dos envolvidos com computação na época, não tomasse tanto recurso dos computadores que já compartilhavam entre seus usuários sua capacidade de processamento. Apesar da ideia de uma rede para compartilhar recursos ser uma forma de utilizar outras máquinas e aproveitar outras pesquisas, a maioria dos pesquisadores só via a redução do seu processamento em favor de um uso questionável por eles, afinal, o que haveria em outros computadores que eles poderiam estar interessados?

Outro gargalo que Roberts enfrentaria seria o de uso das linhas de transmissão, criar linhas específicas só para a transmissão funcionaria, mas o problema da redução de custos talvez não fosse sanado, e na época, nos Estados Unidos, as redes de telefonia eram controladas pela AT&T, que não tinham interesse em outros usos para sua rede.

No final do ano de 1966 (HAFNER e LYON, 1996), Roberts levou a uma outra conferência de computação uma apresentação do que ele chamou de ARPA net, na qual defendeu o projeto e expôs os problemas que vinham sendo enfrentados e as questões técnicas pelas quais estava passando. No mesmo evento Roberts conheceu o trabalho de

Donald Davies, um britânico que estava desenvolvendo um sistema em rede por meio do que ele chamou de *packets*, era a solução para a transmissão confiável e rápida.

Roberts também conheceu o trabalho de Paul Baran, da RAND, que desenvolveu a comutação de dados através de linhas telefônicas, no mesmo período em que Davies fez suas pesquisas na Inglaterra. Mas Baran não conseguiu apoio fora da RAND e suas ideias e projeto ficaram estacionados por alguns anos. O próprio Baran afirmou em entrevista à revista *Wired* (2001) que conversou com Davies, anos depois da invenção, e que acreditava que foram descobertas independentes. Já Davies apontou o pioneirismo de Baran: “Você pode ter chegado antes, mas eu nomeei” (HAFNER e LYON, 1996, p.43), brincou sobre o termo *packet* ter ficado ao invés de blocos como Rand propusera em seu trabalho.

Os motivos de Baran para criar um sistema que permitisse a comunicação através de blocos de dados e que não necessitassem de uma linha direta ou de um servidor único eram motivadas pelo medo que ele teve após refletir sobre a incapacidade dos Estados Unidos e Rússia de reagirem a um ataque nuclear, ficando a necessidade de atacar primeiro mais tentadora. O que explica a afirmação de que a Internet teria origem no medo de ataques nucleares, ou com funções militares. A rede em si não foi pensada para isso; era a necessidade de comunicação entre diversos computadores diferentes, mas diversos conceitos ligados a ela, como a comutação de dados de Baran sim, foram criadas com esse motivo, como o próprio Baran conta:

Este período foi o auge da guerra fria. Ambos os EUA e a URSS estavam construindo sistemas de mísseis nucleares. Os sistemas de controle de mísseis não eram fisicamente robustos. Assim, havia uma perigosa tentação para qualquer uma das partes, se elas não entendessem as ações do outro podiam atirar primeiro. Mas, se o sistema de controle das armas sobrevivesse, a capacidade de retaliação do país poderia melhorar, ao lhe permitir resistir a um ataque e ainda funcionar; é criada uma posição mais estável. Mas, este não era um conceito totalmente viável, pois as redes de comunicações de longa distância naquela época eram extremamente vulneráveis e incapazes de sobreviver ao ataque. Esse foi o problema. Isso, em resumo, foi o meu interesse no desafio de construir redes com mais capacidade de sobrevivência. (BARAN, 1990, p. 10)

Com a invenção, mesmo que ainda não realizada, de Baran e Davies, a proposta de interligação de computadores diferentes através de uma rede funcionando à distância de Roberts poderia tornar-se realidade, ou, pelo menos, já havia sido encontrada uma forma de atender a essa necessidade e cumprir com a ideia de baixo custo, já que não seria preciso servidores dedicados, linhas especiais de comunicação atravessando o país ou mesmo uma

apropriação da capacidade de processamento das máquinas, já tão divididas entre seus usuários.

Nessa empreitada, Roberts contava com seu amigo de faculdade, Leonard Kleinrock, um engenheiro que já trabalhava e pesquisava computadores e que, em sua dissertação, feita em 1959, havia publicado uma teoria para a comunicação em rede, assunto que ele vinha pesquisando e do qual a Arpa financiou uma pesquisa sobre teste de performance de rede, criando o Centro de Medições de Rede (Network Measurement Center), na Universidade da Califórnia (UCLA).

Inicialmente foram escolhidas quatro instituições para funcionar na rede experimental da Arpa, quatro sites escolhidos pelos trabalhos de pessoas que estavam em cada uma delas. UCLA, pelo trabalho em performance de transmissão de dados, o Stanford Research Institute, que tinha Douglas Engelbart, criador do mouse e que estava desenvolvendo um sistema para armazenamento e recuperação de informação; Universidade de Utah e da UCSB pelo trabalho com interação e manipulação de imagens.

Engelbart ofereceu-se para criar o centro de informação de rede (NIC) para organizar e listar os recursos disponíveis na rede, já que todos os estariam disponibilizando. Assim como a pesquisa de Engelbart, as de Baran e Davies sobre comutação de dados em pacotes, as sub-redes propostas por Clark, entre outras, foram reunidas no processo de criação da Arpanet. Mas a questão física precisava ser construída ainda e um pedido de propostas para a montagem dela foi enviada em julho de 1968 para 140 empresas que poderiam interessar-se em construir a IMP (Interface de processamento de mensagens, em inglês).

A criação e o início da Internet foi um processo colaborativo e complexo, talvez a explicação de Paul Baran sobre ela seja a mais adequada:

Minha experiência com inovações é que tudo tem um evento predecessor ou eventos. Geralmente, quando a próxima geração de ideias e esforço vem junto, o que se passou antes torna-se irrelevante. Em seguida, a geração seguinte vem e há a mesma mudança de foco. O processo de evolução tecnológica é como construir uma catedral. Ao longo de várias centenas de anos: ‘. Que eu construí uma catedral’ novas pessoas que vêm junto e cada um estabelece um bloco em cima das antigas fundações, cada um dizendo: Próximo mês outro bloco é colocado no topo do que o anterior. Em seguida, vem ao longo de um historiador que pergunta: ‘Bem, quem construiu a catedral?’ Pedro acrescentou algumas pedras aqui, e Paulo acrescentou mais alguns. Se você não for cuidadoso, você pode enganar-se em acreditar que você fez a parte mais importante. Mas a realidade é que cada contribuição tem que seguir em trabalhos anteriores. (BARAN, 1990, p.40)

Mas a arquitetura da rede havia sido enviada para as empresas e a IBM, maior do mundo na época, e a CDC responderam dizendo que era impossível (HAFNER e LYON, 1996, p.52) construir uma estrutura como Roberts havia proposto e a causa da negativa, feita pelas duas, era de que o custo era muito grande por causa dos computadores serem grandes e caros demais. A IBM avaliava que seriam necessários computadores como o modelo 50 deles, um enorme mainframe que não se adequava ao que pensava Roberts.

Para o diretor da Arpa, computadores como o PDP-8, lançado em 1965 pela Digital Equipment Corp. era o caminho do hardware a ser usado, os minicomputadores, como eram chamados na época, Foi com um desses que a rede foi montada, com a Honeywell, que havia construído um minicomputador chamado DDP-516, que custava cerca de U\$ 80 mil e havia sido apresentado em uma conferência com um funcionário da empresa golpeando o computador com uma marreta para mostrar a capacidade da máquina de operar em um ambiente como um campo de batalha.

Mas a estrutura da rede recebeu muitas propostas de construção, e o que surpreendeu Roberts foi que a maioria acreditava que poderia fazer uma rede funcionando em uma velocidade maior do que a proposta no projeto enviado por Roberts. A BBN, que seria a vencedora do contrato, considerava possível uma velocidade 10 vezes maior no processamento dos pacotes.

A proposta foi aceita no final de 1968, com verba destinada ao contrato de U\$ 1 milhão e com o famoso telegrama do senador Edward “Ted” Kennedy parabenizando a BBN pelos esforços “ecumênicos” em elaborar uma proposta de construção do “Interfaith Message Processor”, uma confusão feita entre interfaces e interfaith (interfé) com relação aos roteadores pedidos que iriam interligar os nós em cada um dos quatro pontos, O erro se tornou uma piada dentro da BBN, que era uma empresa com cerca de 600 funcionários e que possuía um espírito diferente do que a maioria da época.

Na equipe da BBN, responsável pelo projeto da Arpa, estava Frank Heart na gerência, William Crowther, um físico que havia se tornado cientista da computação, Bob Kahn, ex-professor de engenharia elétrica do MIT, e Severo Ornstein, especialista em hardware, entre outros talentos. A organização menos formal da empresa foi transferida também para a proposta, sendo um dos diferenciais que definiu a escolha da BBN como vencedora.

Mas não era apenas a cultura da empresa que era um diferencial, os conhecimentos técnicos que eles reuniam, tanto de computadores quanto de linhas de conexão por telefone influenciaram a escolha da BBN. Heart explica esse ponto da seguinte forma:

Eu acho que a melhor maneira de dizer é que apenas sentimos que era algo que sabíamos um pouco sobre. Quero dizer, tinha aspectos que pensávamos que sabíamos mais a respeito do que muitas outras pessoas. {...} Assim, o mundo não estava cheio de pessoas que sabiam como tornar os computadores que funcionavam em tempo real conectarem-se a sistemas de tempo real. Nós não éramos o único grupo, mas foi era pequeno universo. (HEART, 1990, p.8)

Em 1969 começaram os trabalhos de construção dos quatro pontos de conexão, os roteadores chamados à época de IMP (Interface Message Processor). Era preciso construir até o Dia do Trabalho americano, comemorado na segunda-feira de setembro e marca o fim do verão; depois, a cada mês, um novo ponto de acesso deveria ser criado, até alcançar os quatro idealizados, terminando supostamente em dezembro de 1969 a Arpanet.

Muitos foram os empecilhos para fazer funcionar a rede, dos computadores encomendados que não estavam adequados ao funcionamento esperado, além das linhas que precisavam ser instaladas. Foi uma grande tarefa que acabou sendo realizada a tempo. Dos quatro nós iniciais da rede, no ano seguinte novos computadores foram sendo fabricados e colocados em outros centros e assim foi-se ampliando a rede. Wertheim (2001) compara o crescimento do ciberespaço com a expansão do espaço após o Big Bang, descoberto por Hubble. Se em outubro do ano de sua fundação, a Arpanet ligava apenas dois computadores através de uma linha telefônica - um na Universidade da Califórnia e outro em Stanford - 10 anos depois havia apenas 61 nós na rede, o que poderia ser explicado pelo alto custo da criação de cada nó, U\$100 mil, pagos pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos. Mesmo assim, outras redes foram surgindo e buscando a interligação; uma expansão já fora do desenvolvimento de infraestrutura por parte da BBN, ou do governo federal, inclusive a partir de outros países, chegando ao que vivemos hoje, uma rede quase onipresente.

#### **4. Considerações finais**

Com a quantidade de depoimentos e publicações a respeito da origem da Internet disponível na própria Rede Mundial de Computadores, é natural encontrar discrepâncias nos relatos sobre a sua criação. Neste artigo foi possível reunir diversos desses pontos de vista apresentados pelos envolvidos nessa criação e também excluir dúvidas que essa diversidade trouxe.

É possível identificar que diversas características que a Internet possui hoje como meio de comunicação e de relacionamento vem de sementes plantadas em sua origem, como o desejo pela interoperabilidade e a distribuição de conhecimento de forma deshierarquizada e sem bloqueios. Outro ponto que pode ser trazido de seus primórdios para os dias atuais é a alta capacidade de reunir ideias e desenvolvê-las, algo que Jenkins (2009) chama de Cultura Participativa e que hoje é reconhecida como uma característica importante das relações na internet.

Mas talvez a maior polêmica, se é que podemos chamar assim, que o presente artigo traz e sobre o qual tenta jogar um pouco de luz, é a afirmação de que a Internet, ainda quando Arpanet, foi criada com o intuito militar, para uso em situações de guerra. A partir do que os próprios envolvidos em sua criação afirmaram, não foi esse o motivo de sua criação, apesar de ser de conhecimento de seus criadores de que ela poderia ter uso militar, já que o financiamento vinha das Forças Armadas, mas não foi esse seu propósito inicial.

Por fim, o resultado desse artigo é um texto que pode servir de base para outros artigos e pesquisa, que traz uma compilação de informações de pessoas envolvidas no desenvolvimento da Internet e por pesquisadores importantes que escreveram sobre ela. Com esse acumulado de informações e as reflexões feitas no decorrer da sua apresentação, contribui-se para o conhecimento mais aprofundado dessa rede que hoje é parte integrante do nosso cotidiano.

## REFERÊNCIAS

BARAN, Paul. **Oral history interview with Paul Baran**. Charles Babbage Institute. Retrieved from the University of Minnesota Digital Conservancy, <http://purl.umn.edu/107101>. 1990

BUSH, Vannevar. **As we may think**. Atlantic Monthly, v.176, 1, p.101-108, 1945. Disponível em: < <http://www.theatlantic.com/magazine/archive/1945/07/as-we-may-think/303881/>>. Acesso em: 28 de abril. 2014.

CASTELLS, Manuel. **A galáxia internet: reflexões sobre a internet, os negócios e a sociedade**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003. 243 p. : ISBN 8571107408

CAREY, James. **A critical reader. Afterword/The Culture in Question**. In: MUNSON, Eve S.; WARREN, C. A. (eds.). James Carey.. Minneapolis e Londres: University of Minnesota Press, 1997. p. 308-339.

DARPA - **The Formative Years 1958 - 1975**. Arlington: Darpa, 2009. Son., color. Série

Darpa - 50 years. Disponível em: <[http://www.darpa.mil/VideoFiles/01\\_-\\_The\\_Formative\\_Years\\_1958\\_-\\_1975\\_200807171333371.wmv](http://www.darpa.mil/VideoFiles/01_-_The_Formative_Years_1958_-_1975_200807171333371.wmv)>. Acesso em: 30 abr. 2014.

HEART, Frank. **Oral history interview with Frank Heart**. Charles Babbage Institute. Retrieved from the University of Minnesota Digital Conservancy, <http://conservancy.umn.edu/bitstream/11299/107349/1/oh186fh.pdf>. 1990

ISAACSON, Walter. **Steve Jobs: A biografia**. Companhia das Letras, 2011. 624 p. Tradução Denise Bottmann e Pedro Maia Soares e Berilo Vargas.

MCLUHAN, Marshall. **Os meios de comunicação como extensões do homem** (Understanding media). 4ª ed. São Paulo: Cultrix, 1974.

HAFNER, Katie ; LYON, Matthew. **Where Wizards stay up late – The Origins of the Internet**. New York: Simon & Schuster, 1996.

LICKLIDER, Joseph; CLARK, Welden. **On-Line Man-Computer Communication**. 1962. Disponível em:

<[http://academic.googlecode.com/svn/trunk/monografias\\_pessoais/cegsic\\_monografia/doc\\_tecnicos/046F1309d01.pdf](http://academic.googlecode.com/svn/trunk/monografias_pessoais/cegsic_monografia/doc_tecnicos/046F1309d01.pdf)>. Acesso em: 13 ago. 2014.

JENKINS, Henry. **Cultura da convergência**. São Paulo: Aleph, 2009.

LICKLIDER, Joseph. **ARPA Memo: Topics for Discussion at the Forthcoming Meeting**. 1962. Disponível em: <<http://packet.cc/files/memo.html>>. Acesso em: 13 ago. 2014.

MIKHAILOV, V. **Catalog Of Nuclear Wordwilde Testing: General Characteristics Of Nuclear Tests**. 2014. Disponível em: <[http://www.iss-atom.ru/ksenia/catal\\_nt/4.htm#Table5](http://www.iss-atom.ru/ksenia/catal_nt/4.htm#Table5)>. Acesso em: 15 maio 2014.

RIBEIRO, Ana Elisa. **Hipertexto e Vannevar Bush: um exame de paternidade**. Informação e Sociedade: Estudos, João Pessoa, v. 18, n. 3, p. 45-58, out./dez. 2008.

ROBERTS, Lawrence. **Oral history interview with Lawrence G. Roberts**. Charles Babbage Institute. Retrieved from the University of Minnesota Digital Conservancy, <http://purl.umn.edu/107608>. 1989.

STEWART, William. J.C.R. **Licklider And The Universal Network**. 1996. Disponível em: <[http://www.livinginternet.com/i/ii\\_licklider.htm](http://www.livinginternet.com/i/ii_licklider.htm)>. Acesso em: 12 ago. 2014.