

**POTENCIALIDADES DA INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR NA REALIDADE
TECNOLÓGICA DO PARÁ**
HUMAN-COMPUTER INTERACTION POTENTIALITIES IN PARÁ
TECHNOLOGICAL REALITY

Roberto Lopes dos Santos Junior*

RESUMO

Análise das principais tendências que permeiam os estudos em interação humano-computador, com foco na realidade tecnológica no Pará. A pesquisa baseou-se em levantamento bibliográfico a partir de repositórios científicos digitais, sendo utilizados os verbetes interação humano-computador e Pará. O trabalho localizou duas principais vertentes de análise: inserção tecnológica em instituições de ensino no estado, e nos projetos e programas tecnológicos implantados no Pará, a partir dos anos 2000. Percebeu-se, em ambas as vertentes, considerável ênfase em características ligadas à acessibilidade e ao acesso universal à informação, e que muitos dos projetos mostraram informações preliminares ou indicaram descontinuidade. A pesquisa concluiu que o estado do Pará, a partir dessas iniciativas, possui promissor campo de análise ligada à interação humano-computador, desde o considerável espectro de programas de inserção computacional e informacional na região.

Palavras-chave: interação humano computador; realidade tecnológica paraense; tecnologias de informação e comunicação no Pará

ABSTRACT

This study analyses the evolution and principal tendencies of research linked to human-computer interaction in technological reality of Pará. Data collection was conducted in scientific repositories, using the terms Human-computer interaction and Pará. The research results in the recognition of two main issues: technological insertion in teaching institutions and technological projects implanted in Pará since 2000. It was noticed, in both aspects, considerable emphasis in accessibility and universal access, and also perceived that these projects present discontinuity and only preliminary information. This research concludes that the state of Pará has a promising field of study related to human computer interaction, related to informational and computational insertion.

keywords: human-computer interaction; technological reality in Pará; information and communication technologies in Pará.

Submissão em: 5 jun. 2021

Aprovação em: 26 dez. 2021

1 INTRODUÇÃO

* Doutor em Ciência da Informação pelo convênio IBICT/ UFRJ. Mestre em Ciência da Informação pelo convênio IBICT/ UFF. Professor adjunto da faculdade de Arquivologia e do programa de pós-graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal do Pará. E-mail: robertolopes@ufpa.br Orcid: <http://orcid.org/0000-0001-6063-920X>.

A partir da segunda metade do século vinte, a criação, desenvolvimento e constante atualização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) permitiram não somente mudanças em alguns paradigmas relacionados à organização e gerenciamento informacional, como também no surgimento de um novo agregador de valores sociais, políticos e econômicos, com celulares, computadores e aplicativos redefinindo parâmetros de inter-relacionamento da sociedade contemporânea. Tanto no Brasil quanto internacionalmente, essa realidade estimula a criação de campos de estudo que analisam esses aspectos como, por exemplo, o relacionado a interação humano-computador.

A interação humano-computador (IHC) - fenômenos de comunicação entre pessoas e sistemas computacionais -, com raízes oriundas da segunda metade dos anos 1940, tornou-se, com o passar dos anos, um importante tema ligado à inserção da tecnologia na sociedade contemporânea. Cita-se também seu caráter interdisciplinar, ligada à cibernética, semiótica, psicologia, sociologia, e ciência da informação, essa última oferecendo, desde os anos 1960, generoso espaço de discussão em diferentes periódicos.

Ligado inicialmente à Biblioteconomia e Documentação, a Ciência da Informação no Brasil, a partir dos anos 1970, incorporou, de forma gradativa, a computação em seu escopo teórico e prático, atualmente com ramificações em diferentes organismos e cursos de pós-graduação no país.

Em relação ao Pará, segundo maior estado do Brasil e um dos principais polos econômicos da região norte, o mesmo apresenta considerável índice de desigualdade social, visível em problemas de infraestrutura e governança, que fazem o estado ter nove das 35 cidades com maior índice de exclusão social no país (PIRES, 2015). Outra característica percebida é que, apesar de iniciativas localizadas, a inserção das tecnologias computacionais e a interação dos paraenses a essas novas mídias mostram-se obscura em um primeiro levantamento.

A partir dessa contextualização, essa pesquisa¹ apresenta três questionamentos: como os estudos ligados à interação humano-computador estão sendo realizados no Brasil? Quais tendências e correntes marcaram esses estudos? Qual o potencial de inserção dessas pesquisas na realidade paraense?

1 Trabalho oriundo do pós-doutorado ligado ao Programa Nacional de Cooperação Acadêmica/ Amazônia (Universidade Federal do Pará/ Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho), fomentado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Buscando identificar respostas a essas questões, a presente pesquisa, de caráter bibliográfico e exploratório, a partir de levantamento em base de dados científicos, analisou as principais correntes de pesquisa que permeiam a interação humano-computador, nesse estudo relacionado diretamente à realidade tecnológica paraense.

Este estudo encontra sua justificativa pela temática da interação humano-computador, com seu viés interdisciplinar e ampla inserção na sociedade contemporânea, carecer de estudos mais aprofundados na Ciência da Informação brasileira. Outro aspecto importante é identificar as tendências e vertentes de análise ligados ao Pará sobre a interação humano-computador, versando sobre a inclusão do estado em uma realidade tecnológica, visto que tanto o estado quanto a região Norte possuem escassa produção sobre esse tema, oferecendo informações para futuras pesquisas.

Inicialmente, a pesquisa fez breve estudo sobre as origens, evolução e principais características relacionadas à interação humano-computador, além de histórico sobre o desenvolvimento tecnológico brasileiro após 1945. Por fim, a pesquisa analisou a produção ligada às iniciativas e projetos de inserção e interação tecnológica no estado do Pará, discutindo quais vieses de pesquisa relacionados a interação humano-computador podem ser identificados.

2 INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR

A preocupação em analisar diferentes aspectos sobre como a sociedade utiliza e interage com as tecnologias emergentes possui origem em meados do século dezenove. O cientista inglês Charles Babbage (1791-1871), o escritor H. G. Wells (1866-1946) e o documentalista belga Paul Otlet (1868-1944) foram alguns que, de forma visionária, vislumbraram o papel de diferentes aparelhos tecnológicos no funcionamento da sociedade (NHACOUNGUE; DANTAS, 2016).

Seria a partir de 1945 que estudos sobre a relação entre a sociedade e tecnologia ganharia contornos melhor definidos. Um dos primeiros questionamentos, a partir desses novos horizontes tecnológicos, foi quais vantagens ou problemas poderiam advir na inserção desses equipamentos na produção, organização e armazenamento da informação.

Segundo Álvares e Araújo Júnior (2010, p. 199), há o consenso de que um dos “marcos zero” de discussão está no artigo *As we may think*, do líder de pesquisa

estadunidense Vannevar Bush (1890-1974), publicado no periódico *The Atlantic Monthly* em 1945. Nesse trabalho, o autor afirma a iminência de uma realidade relacionada à produção maciça de material científico e tecnológico, criando dificuldade para a sociedade e pesquisadores em localizarem pesquisas de seu interesse. Ao idealizar uma solução para esse problema, Bush sugere o desenvolvimento de uma máquina (ou computador analógico) denominado Memex, que seria “[...] capaz de ampliar a capacidade da memória humana, permitindo ao usuário guardar e recuperar documentos interligados por associação.”

Outro marco veio com o engenheiro e matemático Claude Shannon (1916-2001) em seu livro “A teoria matemática da informação” (1949), escrito em conjunto com Warren Weaver, onde foram apresentadas propostas e ideias desenvolvidas na *Bell Company* durante a Segunda Guerra Mundial. Essa teoria, entre outros conceitos, apresenta a característica de “[...] uma fonte que passa a informação a um transmissor que a coloca num canal (mais ou menos sujeito a ruído) que a leva a um receptor que a passa a um destinatário [...]”, característica que permitiu o desenvolvimento de conceitos relacionados à “[...] quantidade de informação, quantidade mínima de informação (Bit), redundância, ruído, transmissor, receptor, canal.” (FIDALGO, 2004, p. 17).

O precursor da cibernética Norbert Wiener (1894-1964) publicou o livro *Human Use of Human Beings* ([1950] 1989), onde indicou uma realidade na qual humanos e máquinas automatizadas, em poucas décadas, teriam uma relação cada vez mais intensa e interdependente, onde a computação serviria de base para a consolidação de uma nova sociedade baseada em informação, comunicação e controle.

A partir dessas análises, entre os anos 1950 e 1960, as discussões sobre essa temática mostraram-se mais diversificadas. Cita-se o livro *Ergonomics for a computer* (1959), do pesquisador inglês Brian Schakell, e os artigos *Man-computer symbiosis* (1960), do psicólogo Joseph Licklider, *Augmenting Human Intellect: A Conceptual Framework* (1962) de Douglas Engelbart – importante nome no desenvolvimento do hipertexto - e *A file structure for the complex, the changing and the indeterminate* (1965), de Ted Nelson, como as primeiras obras a discutir com profundidade a relação do usuário com a informática. Mesmo que essas análises, em sua maioria, foquem em aspectos localizados (por exemplo, a postura ergonômica do usuário frente ao computador, ou referentes à interface gráfica).

Esses trabalhos consolidaram a necessidade de pesquisas sobre a inter-relação entre a sociedade com as tecnologias (GRUDIN, 2011).

Cita-se também o papel interdisciplinar obtido por esse campo de estudo, em especial ligado à psicologia/ciência cognitiva. Segundo Capurro e Hjørland (2007, p.168), a partir de 1956, com a chamada revolução cognitiva, também identificada como paradigma do processamento da informação, consolida-se o “funcionalismo no qual os processos cognitivos humanos são vistos como análogos ao processamento de informação pelos computadores”. Apesar de algumas controvérsias, a ciência cognitiva, tendo seu escopo atualmente subdividido em filosofia, psicologia, linguística, inteligência artificial, antropologia e neurociência, oferece importantes contribuições para o aprofundamento teórico sobre a interação humano computador.

Nos anos seguintes, outras iniciativas ajudaram a solidificar esse campo de estudo. Em 1969 acontece o primeiro simpósio sobre sistemas homem-máquina e, durante a década de 1970, dois grupos de consolidação dos estudos sobre IHC são criados, respectivamente o *Human Sciences and Advanced Technology* (HUSAT), na Inglaterra, e o *Xerox Palo Alto Research Center*, nos Estados Unidos, ambos de 1970. Em 1982 foi criado na *Association of Computing Machinery* (ACM) o grupo de interesse *Special Interest Group in Computer Human Interaction* (SIGCHI), uma espécie de “órgão central” onde congressos e publicações interdisciplinares sobre a temática foram produzidos (GRUDIN, 2011; MOURA; COSTA; NAKAGAWA, 2018;).

No Brasil, citam-se trabalhos localizados sobre a temática a partir dos anos 1970 (STEPHANECK, 1975; TAGLIACOZZO, 1977), porém somente ganhando base sólida em sua produção intelectual na década de 1990, principalmente com a Comissão Especial de Interação Humano-Computador (CEIHC), criada pela Sociedade Brasileira de Computação em 1999, com “[...] o objetivo de promover a interação entre pesquisadores, profissionais e alunos de IHC no Brasil [...]”, além de “[...] apoiar as atividades de pesquisa, ensino e profissional na área de IHC [...]”²

A partir dos anos 1990, esse campo de estudo, após décadas de análises, ofereceu cinco principais vertentes que permeiam seus estudos e iniciativas práticas: usabilidade, no qual é medido o uso de um produto, identificando sua efetividade, eficiência e satisfação; ergonomia, ou conjunto de conhecimentos necessários a concepção de instrumentos, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados com conforto e segurança; aprendizagem, no qual são obtidos novas habilidades,

2 Informações tiradas do site: <http://comissoes.sbc.org.br/ce-ihc/>. Acesso em: 20 jan. 2020.

conhecimentos e condutas como consequência de estudo e observação; acessibilidade, fornecendo acesso direto a redes de informação, eliminando barreiras de comunicação, arquitetônicas, físicas, de equipamento, de conteúdo e de sua apresentação; e interatividade, análise dos meios de troca de informações – focados nos dispositivos de entrada e de saída – entre as tecnologias e os usuários (BARBOSA; SILVA, 2010; COSTA; RAMALHO, 2010).

Cita-se também, especialmente no âmbito da Ciência da Informação e Biblioteconomia – nos quais estudam o tema a partir dos anos 2000 – que algumas temáticas apresentam considerável aproveitamento nas pesquisas ligadas à interação humano-computador no Brasil. O aproveitamento, crescente a partir dos anos 1970, é direcionado aos serviços de informação e na construção de centros e redes computacionais/ automatizados em bibliotecas ou laboratórios de pesquisa.

A primeira temática relaciona-se à inteligência artificial, oriunda da cibernética e ciência da computação, que consiste na análise e produção de comportamento inteligente, ou seja, discutir a relação entre o comportamento humano e atividades mentais com a programação computacional, tornando essa última mais sofisticada e eficiente (TEIXEIRA, 2019). A segunda foca na mediação da informação, consolidada a partir dos anos 1970 pela Biblioteconomia, onde, segundo Almeida Júnior (2008, p. 3), é identificada como “toda ação de interferência – realizada pelo profissional da informação –, que propicia a apropriação [...] de informação que satisfaça, plena ou parcialmente, uma necessidade informacional”. A terceira temática, consolidada a partir do final dos anos 1980 é a competência informacional, no qual o profissional da informação, com habilidades ligadas à memória organizacional, e com os dados obtidos em diferentes plataformas tecnológicas, possa “[...] selecionar, reter, descartar, tratar e compartilhar a informação necessária, gerando e criando conhecimentos fundamentais para o desempenho empresarial [...]” (YAFUSHI; ALMEIDA; VITORIANO, 2019, p.13). E, por fim, a recuperação da informação, com ramificações na Informática, Biblioteconomia e Ciência da Informação, ligadas a práticas de armazenamento e resgate informacional (CAPURRO; HJORLAND, 2007).

Atualmente, segundo Stephanidis et. al. (2019), sete campos de análise estão sendo incluídos nos estudos ligados à interação humano-computador, no sentido de identificar os desafios e mudanças vertiginosas que ocorrem na última década: simbiose humano-computador; interação homem-meio ambiente; ética, privacidade

e segurança; saúde, bem estar e Eudaimonia³; acessibilidade e acesso universal; aprendizado e criatividade; organização social e democracia.

3 CONTEXTO HISTÓRICO DO CAMPO TECNOLÓGICO BRASILEIRO

Conforme citado, a realidade tecnológica e informacional oriunda do pós Segunda Guerra identifica-se com a consolidação das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) em diferentes segmentos da sociedade, inicialmente ligadas aos computadores, porém se expandindo para outros equipamentos de armazenamento eletrônico e digital.

Nos Estados Unidos, esse período foi marcado pela consolidação de uma nova realidade de produção da informação, e com o aparecimento de novas tecnologias, muitas delas relacionadas à informática (SANTOS JUNIOR, 2015). Nos EUA, as novas tecnologias de informação progressivamente tiveram sua produção e utilização inseridos nas empresas privadas, na década de 1960, e no âmbito pessoal durante as décadas de 1970 e 1980. Esse fato permitiu o papel de vanguarda e liderança do país na chamada “terceira revolução industrial”⁴ (CASTELLS, 2011; SANTOS JUNIOR, 2012).

No Brasil, as raízes de inserção computacional e tecnológica surgem na segunda metade dos anos 1950, a partir dos decretos n.º 45.832, de 1959 - que criou o Grupo de Trabalho sobre Aplicação de Computadores (GTAC) e o Grupo Executivo para Aplicação de Computadores Eletrônicos (GEACE)-, e nº 49.914, de 1961, criando o Centro de Processamento de Dados do Governo (CPDG), sendo reestruturado, em 1972, para Comissão de Coordenação das Atividades de Processamento Eletrônico (CAPRE), e da criação do principal órgão de fomento a essas áreas, o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, instituído em 1969. Esses grupos e comissões tinham por objetivo criar critérios e parâmetros de intermediação entre o Brasil e empresas de tecnologia estadunidenses, e do estímulo à formação de profissionais aptos a lidar com esses equipamentos. Entre 1957 e 1964, 57 computadores, a maioria ligados a IBM,

3 Termo grego que significa "o estado de ser habitado por um bom gênio" no qual, em geral, é traduzido como felicidade ou bem-estar.

4 Cita-se também, evidenciando a considerável penetração dessas novas tecnologias computacionais, a emergência, a partir do final dos anos 1940, de uma ampla gama de obras artísticas, seja no cinema, literatura, televisão e streaming, que analisam as implicações e impactos de inserção das novas tecnologias na sociedade. Focando na escrita em ficção científica, destacam-se autores como Arthur C. Clarke (1917-2008), Isaac Asimov (1920-1992), Philip K. Dick (1928-1982) e William Gibson.

UNIVAC e, em menor medida, Burroughs, foram adquiridos por diferentes empresas públicas e privadas, com suporte do governo federal (PEREIRA; MARINHO, 2016 ; VIANNA, 2016).

No âmbito da formação interna, citam-se projetos e turmas criadas no Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA), do Instituto de Matemática e Engenharia (IME) e da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ), essa última com a primeira turma em engenharia eletrônica, titulada em 1962, a lidar com tecnologias computacionais. Foram neles que os primeiros computadores nacionais- “Lourinha”(c. 1959), “Zezinho” (1962), “Patinho Feio” (1972) e G-10 (1975)- foram construídos, e que permitiram a criação, em 1974, da Cobra Computadores, empresa de construção de modelos informáticos nacionais⁵, e da criação do primeiro computador comercial brasileiro, o Cobra530 (1980) (SILVA, 2016; VIANNA, 2016).

Durante os anos 1970 e 1990, outras medidas foram tomadas pelo governo brasileiro para a consolidação tecnológica no país: criação da Secretaria Especial de Informática (SEI), em 1979, da Política Nacional de Informática (1984), e da Secretaria Especial de Ciência e Tecnologia, elevada a ministério em 1994. A partir de 1988, iniciativas do Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC), no Rio de Janeiro, da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), e da Universidade Federal do Rio de Janeiro, a partir de ligações via Bitnet, inauguraram a inserção do Brasil na internet, que se expandiu nas décadas seguintes (CARDOSO, 2006).

Em 2000, foi lançado, pelo governo federal, o Livro Verde da Sociedade da Informação, objetivando a inclusão tecnológica da sociedade brasileira, a partir da “[...] ampliação do acesso, meios de conectividade, formação de recursos humanos, incentivo à pesquisa e desenvolvimento de novas aplicações [...]” (TAKAHASHI, 2000). Por fim, cita-se a promulgação da Lei nº 12.965/2014, Marco Civil da Internet, que regula o uso da internet no Brasil por meio da previsão de princípios, garantias, direitos e deveres para quem usa a rede, bem como da determinação de diretrizes para a atuação do Estado.

As iniciativas governamentais de inserção tecnológica no Brasil, apesar de aparente regularidade, apresentaram oscilação e problemas de continuidade, advindas de agendas políticas conflitantes, onde os governos mostraram dificuldade,

⁵ Em 2013, a empresa foi comprada pelo Banco do Brasil, mudando seu nome para BB Tecnologia e Serviços (BBTS).

desinteresse, ou, em alguns momentos, hostilidade, com iniciativas promovidas pelo governo anterior. Como resultado, apesar do número considerável de leis, decretos e projetos, grande parte delas tiveram sua atuação limitada por problemas financeiros e de infraestrutura (BAGATTOLLI, 2013; DIAS, 2009).

No Pará, a inserção tecnológica no estado apresenta origens fragmentadas, com raízes entre o final da década de 1960 e meados dos 1980, a partir de iniciativas isoladas dos governos Alacid Nunes (1966-1971 e 1979-1983) e Jader Barbalho (1983-1987) e projetos localizados ligados a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) (MALTEZ et. al. 1986). Durante os anos 1980, com a consolidação da Empresa de Processamento de Dados do Estado do Pará (PRODEPA), foi instituído o Plano Diretor de Informática, que ficou a cargo de planejar e implementar a informatização em diferentes empresas e organismos estaduais, estabelecendo diretrizes básicas que norteavam as atividades relacionadas a informática (SANTOS et. al., 2015).

Cita-se também a promulgação das Leis nº 5.457, de 11 de maio de 1988, que criou a Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente (SECTAM), em atividade até 2007, e nº 7.017, de 24 de julho de 2007, criando o Conselho Estadual de Ciência, Tecnologia e Educação Técnica e Tecnológica (CONSECTET). A partir dessas legislações, foram consolidados o Programa Paraense de Tecnologias Apropriadas (PPTA) e os Polos de Inovação Tecnológica do Pará (PIT). Por fim, cita-se a Lei nº 8426, a Lei de inovação do estado do Pará, instituída em novembro de 2016, estimulando o desenvolvimento do Sistema de Inovação no Pará (SNI) (CHAVES, 2019).

4 PROJETOS DE INSERÇÃO E INTERAÇÃO TECNOLÓGICA NO PARÁ

Para a análise relacionada à interação humano-computador na realidade paraense, a pesquisa optou em focar sua abordagem no âmbito da inserção tecnológica do estado, a partir de projetos e iniciativas práticas. Essa abordagem justifica-se por não somente localizar os principais pontos de visualização da interação humano-computador, mas também dos programas que, a partir dessa premissa interacional, permitem a possibilidade de desenvolvimento informacional e computacional na região.

A pesquisa baseou-se em levantamento bibliográfico em mecanismos virtuais de pesquisa científicos (SciELO, Google acadêmico e Science Direct), em novembro

de 2020, utilizando os verbetes interação humano-computador e Pará, sendo analisados os títulos, resumo, palavras-chave e o conteúdo do material. Teses, dissertações, livros, relatórios de projetos e comunicações em congressos foram aproveitados para esse estudo. Somente foram incluídos trabalhos que, ligados à realidade paraense, indicam interseções com a temática interação humano-computador. O trabalho localizou duas principais vertentes de análise: a primeira em iniciativas ligadas às instituições de ensino do estado, e a segunda ligada aos projetos de automação de médio e grande porte implantados no Pará.

4.1 Campo educacional

O primeiro aspecto ligado a análises relacionadas a interação computacional no Pará foca-se na inserção tecnológica em escolas municipais e estaduais (e, de forma localizada, particulares), em diferentes regiões do estado.

Um dos projetos precursores, relatado por Teixeira e Eliasquevici (2001) liga-se ao Curso de Planejamento e Gestão do Desenvolvimento Regional (PLANEAR)⁶, coordenado pela Universidade Federal do Pará, no qual buscou, a partir da Educação a Distância (EaD) capacitar técnicos no exercício de funções de planejamento em instituições federais. Contudo, os autores indicam que, apesar de sua implantação em seis cidades, problemas de infraestrutura nos equipamentos e de comunicação comprometeram a efetivação de resultados mais satisfatórios ao programa.

Teixeira; Teixeira e Santa Brígida (2015) e Todaka e Silva (2018) analisaram aspectos relacionados ao letramento digital e a inserção das TIC para o aprimoramento dos professores ou na inserção qualitativa dos alunos ao material didático em conteúdo digital em Belém, focando nas escolas municipais dos bairros periféricos. Os trabalhos coincidem em afirmar que os resultados se mostram promissores, porém com questionamentos se haverá continuidade das políticas municipais que garantam tanto a imersão docente quanto a interação estudantil com as tecnologias.

Um interessante projeto de inclusão digital é o Meninas Digitais de Ananindeua (Manas digitais) – PA, instituído pela chamada pública CNPQ/MCTIC Nº

⁶ O projeto, em conjunto com a Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM), ofereceu turmas em 2000, 2001 e 2004. Maiores informações sobre a criação e desenvolvimento do programa podem ser vistos na entrevista de sua idealizadora e diretora, a professora Joaquina Barata Teixeira, realizada para a UFPA em 2010, disponível em <http://multimedia.ufpa.br/jspui/handle/321654/713> (acesso em 23 de dez. 2020).

31/2018, implantado em diferentes escolas públicas do município de Ananindeua, oferecendo capacitação para as alunas de Ensino Fundamental, Médio e Superior sobre conteúdos relativos à programação, desenvolvimento de jogos e aplicativos móveis, além da promoção de oficinas, cursos, palestras e *workshops* sobre conteúdos, disciplinas e carreiras das áreas de Computação e Tecnologias. Silva et. al. (2019) analisaram os resultados iniciais a partir de cinco escolas municipais, no qual perceberam positiva recepção das alunas e professoras, mostrando produtiva relação com os jogos e aplicativos inseridos nas turmas, indicando potencial de expansão para outras escolas da cidade.

Cita-se que as iniciativas de inserção tecnológica, usando, por exemplo, ferramentas como o Google Drive ou *Raspberry PI*, se estendem para outros municípios do estado. Capitão Poço (PEREIRA, 2019; SARAIVA; SOUZA, 2019), Primavera (COSTA; ALCANTARA, 2015), Novo Repartimento (MARINHO; CARVALHO, 2017), Breves (GAIA; PINHEIRO, 2016), Almeirim (SILVA; VILELA, 2017) são algumas cidades paraenses que abarcaram pesquisas ou projetos de pequeno porte e na análise sobre o grau de inserção tecnológica nesses locais, identificando as políticas de inclusão, treinamento e aperfeiçoamento de professores para utilizar computadores ou outros autômatos, e de uma melhor interação dos alunos para com esses equipamentos. No geral, as pesquisas, a partir de uma ou duas escolas municipais, identificam alta exclusão digital, formação deficitária dos profissionais, interação problemática entre aluno-computadores, e necessidade da continuidade dos projetos pelas respectivas prefeituras.

Cita-se, no caso dos municípios fora da capital, o importante papel realizado pelo curso de graduação em Computação, modalidade Licenciatura, oferecido pela Universidade Federal Rural da Amazônia, ligado ao Plano Nacional de Formação de Professores, no qual oferece profissionais formados e na produção de pesquisas ligadas a essas cidades. Entre seus objetivos o programa busca

- Formar profissionais com caráter interdisciplinar, que possuam uma sólida formação teórica aliada à prática, permitindo-os prover o conhecimento científico e tecnológico da computação aplicado à educação;
- Possibilitar a formação interdisciplinar em consonância com o modelo pedagógico da UFRA;
- Formar profissionais capazes de usar e projetar tecnologias de informação e comunicação e metodologias de ensino adequadas às necessidades da sociedade, possibilitando que a região norte do país seja inserida no mercado de produção de tecnologias educacionais;

- Disponibilizar para o mercado (instituições de ensino, empresas de desenvolvimento de softwares e órgãos do governo), profissionais que sejam capazes de conduzir processos de ensino/aprendizagem e desenvolvimento de projetos de softwares educacionais, tendo as tecnologias de informação e comunicação como uma ferramenta didático-pedagógica (PARFOR UFRA, 2018, não paginado).

Saindo do escopo das iniciativas feitas pela UFRA, em relação ao sudoeste paraense, Maffezzolli (2019) analisou a utilização das TIC pelos docentes ligados a Faculdade de Itaituba-FAI, onde foi verificado que a mesma não oferta curso de formação continuada relacionado ao uso de TIC em sala de aula, sendo usados instrumentos básicos como computador e *datashow* para apresentação de slides e internet. Já Aquino e Duarte (2019), discutiram o processo de disponibilização e utilização de um novo repositório de jogos *offline* no formato *Shockwave Flash File* (SWF) nos laptops do Programa Um Computador por Aluno (PROUCA)⁷, em uma escola pública da rede municipal de ensino em Santarém, focando no jogo Math Basketball, nas turmas de matemática. O resultado mostrou alunos usando técnicas e táticas diferentes para obter bons resultados no jogo, indicando promissor espaço de interação com os computadores onde, apesar das limitações, é identificado o interesse dos estudantes em diferentes formas de aprendizado.

4.2 Iniciativas regionais

Fora do âmbito acadêmico, cita-se considerável quantitativo de projetos de inserção tecnológica no estado paraense, algumas de estímulo à implantação de computadores, outros relacionados a inclusão de profissionais e cidadãos as novas tecnologias.

Um dos mais ambiciosos liga-se ao Parque Tecnológico do Guamá/ Parque de Ciência e Tecnologia Guamá (PCT Guamá). Com recursos ligados ao governo do estado em parceria com o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), o projeto, instalado no campus Guamá da Universidade Federal do Pará, segundo Bassalo e Bezerra ([201-]) “[...] estimula e gere o fluxo de conhecimento e tecnologia entre universidades, instituições de pesquisa, empresas e mercados [...]”, além da “[...] criação e o crescimento de empresas inovadoras mediante mecanismos de incubação e de *spin-off*”. Com cerca de 40 instituições e empresas residentes (PARÁ (Estado), 2020A), o parque tem como um de seus objetivos

⁷ Programa criado pelo governo federal cujo objetivo principal é a inclusão digital em todo país por meio da distribuição de um computador portátil (laptop) para alunos da educação básica em escolas públicas.

estimular a interação entre a sociedade paraense (empresas públicas e privadas) com as tecnologias da informação, ajudando o desenvolvimento de outros parques no Pará e região norte. Curiosamente, esse projeto, pelo levantamento realizado, recebeu pouca atenção da literatura acadêmica. Abelém et. al. (2010), que discutiu a infraestrutura e implantação dos laboratórios de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação da Rede TIC do parque, e Moraes et. al. (2016), que analisou o potencial de empreendedorismo e as políticas de estímulo à inovação tecnológica do projeto, são exceções a essa parca abordagem.

Paralelamente ao parque tecnológico, o bairro da Terra Firme, próximo ao Guamá, sediou o projeto “Terra Firme Digital”, que consistiu, em seu esboço inicial, na consolidação de um bairro digital, utilizando 90 pontos de interesse cultural mapeados pela escola de museologia da UFPA, delineando uma “rede de fluxo de informações”, grande parte deles via computadores ou aplicativos. Cavalcanti et al. (2016, p. 6) apresentaram as principais características do programa:

- Implantar um sistema de rede virtual colaborativa conectando pontos de interesse cultural e social mapeados na cartografia cultural anteriormente realizada, por meio do desenvolvimento de uma rede Wi-fi gratuita ou de baixo custo capaz de conectar as diversas comunidades encontradas no Bairro da Terra Firme.
- Desenvolver e aplicar tecnologias sociais de forma a mudar a relação da população com o território da Terra Firme, assim como de seu bem cultural.
- Proporcionar o empoderamento, pelos grupos participantes, de canais de comunicação virtual que gerem protagonismo e autonomia no desenvolvimento de conteúdos informativos a respeito do sistema produtivo cultural do bairro.

Apesar dessas metas promissoras, o projeto se encontra em análise, sem perspectivas de implantação a médio/ longo prazo.

O mais ambicioso projeto de automação no Pará (PARÁ (Estado), 2020C), parceria do governo do estado (ligado a PRODEPA e a Secretaria de Ciência Tecnologia e Educação Técnica e Tecnológica) junto com o ministério das comunicações e a Eletronorte, liga-se ao Navegapará. Instituído entre 2007 e 2010, tem como objetivo principal “[...] potencializar e expandir as oportunidades de desenvolvimento regional, através da democratização do acesso da população às Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), da informática e da internet no Estado do Pará.” (PARÁ (Estado), 2020B). Segundo dados de 2020 está presente em 84 municípios ou, segundo o programa, “cidades digitais”, separadas em seis infovias - via de comunicação entre computadores ou redes -, e seis redes

metropolitanas (Belém/ Metrobel, Belém/ GEPA, Castanhal, Altamira, Marabá e Santarém) (PARÁ (Estado), 2020B). As principais iniciativas do projeto consistem, inicialmente, na interligação de órgãos estaduais e municipais como escolas, secretarias, postos de saúde, hospitais, delegacias e corpo de bombeiros, possibilitando o acesso a dados digitais, internet, voz sobre IP (VoIP), videoconferência, telemedicina, imagens de TV privada, e governança eletrônica (PARÁ (Estado), 2020B). Pela sua abrangência, o Navegapará recebeu considerável análise em diferentes campos de pesquisa.

Castro e Baía (2012), discutiram o potencial estratégico do programa, indicando ser a ponta de lança do Novo Modelo de Desenvolvimento para a Amazônia (NMDA), no qual teria como principal potencial oferecer uma “cidadania digital” à população paraense, além da integração e interrelação tecnológica entre diferentes regiões do estado, ressaltando o papel do Partido dos Trabalhadores na implantação do projeto, durante a gestão da governadora Ana Júlia Carepa (2007-2011).

Coutinho et. al. (2019) realizaram, a partir de questionários, estudo qualitativo sobre a inserção dos municípios englobados pelo programa, ligado a “cidades digitais”, focando na telemedicina preventiva nos bairros da Região Metropolitana de Belém. Os resultados mostram não somente animadora interseção entre sociedade e organismos públicos nesses serviços, mas que o NavegaPará, apesar das limitações, oferece possibilidade de utilização e interação das Tecnologias de Informação e Comunicação por parte da população dessas regiões excluídas digitalmente.

O aspecto ligado a diminuição da exclusão informacional encontra eco em outras pesquisas ligadas ao NavegaPará. Daher e Cardoso (2012); e Souza et. al. (2008) indicam a “Inclusão Sociodigital” como principal ponto positivo do programa. Santos et al. (2015), a partir de análise ligada ao *Balanced Scorecard* (BSC)⁸ na PRODEPA, identificaram um promissor potencial de inclusão do programa na primeira metade da década de 2010. Negrão (2018), analisando o potencial orçamentário realizado em 2014, indicou considerável eficiência no NavegaPará, com cerca 90% da meta proposta pelo programa alcançada, beneficiando maior inclusão tecnológica no estado. Magalhães, Eliasquevici e Ferreira (2013; 2014), e

⁸ Análise contábil baseada em quatro principais processos: financeira, do cliente, interna, e de crescimento e aprendizado. A partir da medição do desempenho desses processos são identificadas as tendências de melhorias internas na instituição.

Prazeres (2016), indicam o potencial do programa, como incentivador ou ponte, para a inserção/ inclusão de alunos de baixa renda as tecnologias digitais nas escolas públicas paraenses.

Já em relação a projetos ligados diretamente a acessibilidade e diminuição da exclusão digital no estado, cita-se os Programas TecSocial, Pará profissional, e o BioPará. O primeiro foi instituído com o objetivo de fomentar e disseminar projetos de Tecnologia Social que tenham por finalidade a melhoria da qualidade de vida de populações vulneráveis no estado. No geral suas iniciativas se relacionam a projetos em atividade como o NavegaPará ou o Parque Tecnológico do Guamá.

Em relação ao Programa Paraense de Incentivo ao Uso Sustentável da Biodiversidade Amazônica (BioPará), o programa teve sua criação e consolidação a partir dos ditames da Política Nacional de Biodiversidade (Dec. nº 4.339/2002), da Política de Inovação (Lei nº. 13.243/2016), e da Política de Desenvolvimento da Biotecnologia (Dec. nº 6.041/2007), com o objetivo de trocar métodos extrativistas de produção pela biotecnologia e bionegócios. Rocha (2016) fez uma análise comparativa sobre a implantação tecnológica e realidade de pesquisa no qual os programas ambientais no Amazonas, Tocantins e Pará estão sendo realizados. Ligado ao Pará, a autora indica uma realidade promissora de implantação do programa, com a existência de uma capilaridade relevante de Instituições Científicas e Tecnológicas e na Fundação Amazônia de Amparo e Estudos e Pesquisa do Pará (FAPESPA), além de eficiente estruturação de pesquisa dos parques tecnológicos. Porém, a autora indica fragilidades que prejudicam a construção de parâmetros precisos de funcionamento ao BioPará como, por exemplo, a falta de uma política estadual de biodiversidade, na época da pesquisa em discussão no estado.

Sobre o Pará profissional, instituído pela Lei estadual no 8.427, de 16 de novembro de 2016, busca “[...] ofertar educação profissional e tecnológica nas diversas modalidades a fim de consolidar, ampliar e verticalizar as cadeias produtivas aos eixos prioritários de desenvolvimento no Estado.” (PARÁ (Estado), 2020C, não paginado).

Algo em comum em relação aos três programas foi a dificuldade em localizar informações mais aprofundadas sobre seu funcionamento, sua inserção na realidade paraense, e os impactos de sua implantação, seja em notícias ligadas aos meios de comunicação, trabalhos acadêmicos, e mesmo no site da secretaria de ciência e tecnologia do estado do Pará.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa buscou identificar como a Interação Humano-Computador está sendo discutida pela ciência da informação, com foco na realidade tecnológica paraense. Conforme discutido no texto, duas vertentes foram localizadas a partir dessa análise: inserção tecnológica em instituições de ensino, e nos projetos e programas tecnológicos implantados no estado. Nelas, de forma preliminar, identificam-se as principais pontes de inserção da interação humano-computador com a realidade paraense.

No geral, as pesquisas focam a interação humano-computador, muitas vezes indiretamente (onde chega a ser citada, porém não aprofundada), no aspecto da acessibilidade e acesso universal, como uma forma de diminuir a exclusão social ou potencializar os serviços informacionais existentes no Pará.

O resultado mostra coerência, pois o tema ligado ao potencial social da Interação Humano-Computador recebe considerável espaço de análise na ciência da informação, em especial pelo viés da inclusão e interação digital, e pela inserção de forma efetiva de parte da sociedade brasileira em uma, nem sempre bem definida, “sociedade da informação”, com foco no aproveitamento qualitativo das Tecnologias de Informação e Comunicação (CARVALHO, 2003; JORENTE, 2012).

Destaca-se, contudo, que as duas vertentes identificadas apresentam abordagens diferentes em relação à inserção e interação com as tecnologias.

Em relação às escolas, grande parte das pesquisas reforça o potencial interacional entre os estudantes com a automação, indicando potencialidades de empoderamento social a partir dessas iniciativas, sugerindo melhorias a nível regional a partir desses projetos. Apesar da possibilidade de concordância com essas afirmações, devemos indicar também cautela ao endossa-las, primeiramente por muitas das iniciativas pouco aprofundarem sua estrutura e os processos de inserção e assimilação ao público-alvo (sendo apresentado apenas um esboço ou protótipo) como, em segundo lugar, ser indicado, a partir de autores como Tavarayama, Silva e Martins (2012), que apenas incluir computadores ou fazer com que alunos tenham familiaridade tecnológica não necessariamente significa, a médio e longo prazo, mudanças nas estruturas sociais nos locais onde a automação é inserida.

Já sobre os projetos e programas tecnológicos cita-se, por um lado, a possibilidade de expandir a análise ligada a Interação Humano-Computador para além da acessibilidade, onde questões ligadas a competência informacional, recuperação e mediação da informação podem ser incluídas, especialmente em projetos de grande porte como os parques tecnológicos e o NavegaPará. Por outro lado, a falta de informações aprofundadas sobre os resultados e funcionamento desses projetos, em parte pelos mesmos serem recentes e em parte por ser percebido certa descontinuidade (decorrente da troca de governos no estado), dificulta a análise até mesmo sobre a acessibilidade, onde as poucas informações obtidas indicam sucesso de inserção e aproveitamento, mas, ao mesmo tempo, oferecendo conclusões fragmentadas ou preliminares sobre sua estrutura e potencial.

Cita-se que essa pesquisa apresenta diferentes caminhos de análise que podem ser aproveitados em trabalhos futuros sobre o tema: aprofundamento sobre as iniciativas e projetos tecnológicos no estado, sendo cogitada a utilização de pesquisa de campo e observação participante (entrevistas, questionários); identificação *in loco* sobre o potencial de inserção e interação tecnológica em diferentes organismos ou municípios onde esses programas foram implantados; construção de um “estado da arte” sobre a realidade tecnológica paraense e seu aproveitamento com a sociedade, criando interseções melhores delineadas com a temática interação humano-computador; e levantamentos comparativos sobre as realidades tecnológicas dos outros estados pertencentes a região norte do Brasil.

REFERÊNCIAS

ABELÉM, A. J. *et al.* **Indução de inovação sustentável através da Rede Paraense de Pesquisa em Tecnologia da Informação e Comunicação e do Parque de Ciência e Tecnologia Guamá**: relatório de pesquisa. Belém, Universidade Federal do Pará, 2010.

AQUINO, A. S.; DUARTE, E. C. F. Jogos SWF-Flash nos laptops do programa um computador por aluno (PROUCA) no município de Santarém, PA, Brasil. **Revista Ensino de Ciências e Humanidades, Cidadania, Diversidade e Bem Estar**, v. 4, n. 1, p.446-469, 2019.

ALMEIDA JÚNIOR, O. F. Mediação da informação e múltiplas linguagens. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO. 9., 2008. São Paulo. **Anais eletrônicos** [...]. São Paulo, Universidade de São Paulo, 2008.

BAGATTOLLI, C. **Política científica tecnológica no Brasil**: mitos e modelos em um país periférico. 2013. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnológica) - Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2013.
BARBOSA, S.D.J.; SILVA, B.S. **Interação humano-computador**. Rio De Janeiro: Editora Campus-Elsevier, 2010.

BASSALO, G. H.; BEZERRA, U. H. **Parque de Ciência e Tecnologia Guamá**: habitats de inovação sustentáveis: relatório de pesquisa. ([201-]). Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Ubiratan_Bezerra/publication/242294803_GUAMA_SCIENCE_PARK_Sustainable_innovation_habitats/links/0deec53303450adb06000000/GUAMA-SCIENCE-PARK-Sustainable-innovation-habitats.pdf. Acesso em: 20 out. 2020.

BRASIL. **Decreto n. 4.339, de 22 de agosto de 2002**. Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade. Brasília: Casa Civil da Presidência da República, 2002. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4339.htm. Acesso em: 20 out. 2020.

BRASIL. **Decreto n. 6.041, de 08 fev. 2007**. Institui a política de desenvolvimento da biotecnologia, cria o Comitê Nacional de Biotecnologia e dá outras providências, 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6041.htm. Acesso em: 20 out. 2020.

BRASIL. **Lei n. 12.965, de 23 de dezembro de 2014**. Estabelece princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da internet no Brasil. Brasília: Secretaria Geral da Presidência da República, 2014. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l12965.htm. Acesso em: 20 out. 2020.

BRASIL. **Lei n. 13.243, de 11 de janeiro de 2016**. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004 [...], 2016. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13243.htm. Acesso em: 20 out. 2020.

CAPURRO, R.; HJORLAND, B. O conceito de informação. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v.12, n.1, p. 148-207, 2007.

CARDOSO, M. S. R. M. **A trajetória da Internet no Brasil**: do surgimento das redes de computadores à instituição dos mecanismos de governança. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Sistemas e Computação)-Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

CARVALHO, J. O. F. O Papel da Interação humano-computador na inclusão digital. **Transinformação**, v.15, n. 3, p.75-89, 2003.

CASTELLS, M. **A Sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

CASTRO, F. F.; BAÍA, D. C. P. Uma experiência de inclusão digital na Amazônia: o Programa NavegaPará e o horizonte da democracia representativa: limites e esperanças. **Revista FAMECOS**, v. 19, p. 390-409, 2012.

CAVALCANTI, A. B. et al Terra firme digital: Proposta de implementação de um Bairro Digital para o território da Terra Firme em Belém do Pará *In*: SIMPÓSICO INTERNACIONAL DE INOVAÇÃO EM MÍDIAS INTERATIVAS. 4., 2016, Goiânia. **Anais** [...]. Goiânia: Media Lab /UFG, 2016, p.630-639.

CHAVES, D. A. A Trajetória de inovação e tecnologia no Estado do Pará. **Contribuciones a Las Ciencias Sociales**, v. 8, p. 1-13, 2019.

COSTA, L. F.; RAMALHO, F. A. A usabilidade nos estudos de uso da informação: em cena, usuários e sistemas interativos de informação. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v.15, n.1, p. 92-117, 2010.

COSTA, A. K. F. O.; ALCÂNTARA, M. S. **O computador como instrumento de aprendizagem no ensino de educação de jovens e adultos**: um estudo de caso na 1ª e 2ª etapa do Ensino Fundamental na escola Manoel Antônio Leite – Primavera PA. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Computação) – Universidade Federal Rural da Amazônia, 2015.

COUTINHO, M. M. et al. Coprodução sociedade civil - governo na constituição de cidades inteligentes no Estado do Pará. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 23, p. 636-653, 2019.

DAHER, L. S.; CARDOSO, T. Navegapará: os desafios da banda larga na Amazônia. **Inclusão Social**, v. 5, n.2, p. 187-193, 2012.

DIAS, R. **A trajetória da política científica e tecnológica brasileira**: um olhar a partir da Análise de Política. 2009. Tese (doutorado em Geociências) - Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

FIDALGO, A. **Manual de semiótica**. Covilhã: Universidade da Beira Interior, 2004. Disponível em <http://www.bocc.ubi.pt/pag/fidalgo-antonio-manual-semiotica-2004.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2020

GAIA, E. M.; PINHEIRO, I. M. **O computador como ferramenta pedagógica no ensino aprendizagem na escola Dr. Lauro Sodré, no município de Breves/PA**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Computação) – Universidade Federal Rural da Amazônia, 2016.

GRUDIN, J. Human-computer interaction. **Annual review of information science and technology**, v.45, p.369-430, 2011.

JORENTE, M. J. V. Impacto das tecnologias de informação e comunicação: cultura digital e mudanças sócio-culturais. **Informação & Sociedade**, v. 22, n.1, p.13-25, 2012.

KIM, J. H. Cibernética, ciborgues e ciberespaço: notas sobre a origem da cibernética e sua reinvenção cultural. **Horizontes Antropológicos**, v. 21, 199-219, 2004.

MAFFEZZOLI, A. P. **Docência no ensino superior: uma investigação sobre o uso de tecnologias em dois cursos de graduação de uma instituição no município de Itaituba/PA**. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação). Santarém, Universidade Federal do Oeste do Pará, 2018.

MAGALHÃES, W. M.; ELIASQUEVICI, M. K.; FERREIRA, B. J. P. Análise do programa de inclusão digital NavegaPará em escolas da rede estadual do municipal de Belém. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 11, p. 1, 2013.

MAGALHÃES, W. M.; ELIASQUEVICI, M. K.; FERREIRA, B. J. P. Critical analysis of an Amazon program of Digital Inclusion: The Navegapará in the city of Belém. In: **WORLD CONFERENCE ON EDUCATIONAL MULTIMEDIA, HYPERMEDIA AND TELECOMMUNICATIONS**. 2014. **Proceeding** [...] Chesapeake: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), 2014. p. 192-199.

MARINHO, E. S.; CARVALHO, H. A. **A importância da interação com TCIs: O caso da formação de professores da educação básica (1° ao 5° ano do EF) da escola “O Mundo da Criança” do município de Novo Repartimento – PA**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Computação) – Universidade Federal Rural da Amazônia, 2017.

MALTEZ, H. T et al. A. Avaliação de evapotranspiração potencial (ETP) para região de Belém-Pará. *In*: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1. Belém. **Anais** [...]. Belém: Embrapa-Cpatu, 1986.

MORAES, R. et al. O setor tecnológico na Amazônia e a economia do conhecimento: uma abordagem no Parque de Ciência e Tecnologia do Guamá (PCT-Guamá) vista pela perspectiva da ARS: análise das redes sociais. **Revista de administração e contabilidade- RAC**, v. 2, p. 1-15, 2015.

MOURA, M. R. A.; COSTA, L. S. F.; NAKAGAWA, E. Y. Diálogos entre interação humano-computador e ciência, tecnologia e sociedade. **Informação & Informação**, v. 23, n.1, p. 565-585, 2018.

NEGRÃO, A. T. O programa Navega Pará e o princípio da eficiência. *In*: FERREIRA, L.; SALVADOR, C. F. (org.) **Gestão pública: interlocuções e experiências**. Belém: Escola de Governança Pública do Estado do Pará, 2018, p. 43-53.

NHACOUNGUE, J. A.; DANTAS, M. L. De Paul Otlet à Web Semântica: aportes teóricos sobre a organização do conhecimento. **Informação e Tecnologia**, v. 3, n.1, p.138-158, 2016.

PARÁ (Estado). **Lei Estadual n. 5.457, de 11 de maio de 1988**. Dispõe sobre formas excepcionais de pagamento de créditos tributários relativos ao Imposto sobre

Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS), e dá outras providências. [Belém]: Assembleia Legislativa do Estado do Pará, 1988. Disponível em: <https://www.semas.pa.gov.br/1988/05/11/9726/>. Acesso em: 20 out. 2020.

PARÁ (Estado). **Lei Estadual n. 8.427, de 16 de novembro de 2016**. [Belém]: Assembleia Legislativa do Estado do Pará, 2016. Cria o Programa de Educação Profissional e Tecnológica, no âmbito do Estado do Pará, denominado “Pará Profissional”, e dá outras providências. Disponível em: <https://www.semas.pa.gov.br/1988/05/11/9726/>. Acesso em: 20 out. 2020.

PARÁ (Estado). **Lei n. 8.426, de 16 de novembro de 2016**. [Belém]: Assembleia Legislativa do Estado do Pará, 2016. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=331861>. Acesso em: 20 out. 2020.

PARÁ (Estado). **Parque de Ciência e Tecnologia do Guamá**. 2020. Disponível em: <http://pctguama.org.br/?lang=pt>. Acesso em: 20 de nov. 2020A.

PARÁ (Estado). **Projeto NavegaPará**. 2020. Disponível em: <http://www.navegapara.pa.gov.br/>. Acesso em: 20 de nov. 2020B.

PARÁ (Estado). **Secretaria de Ciência, Tecnologia e Educação Superior, Profissional e Tecnológica**. 2020. Disponível em: <http://www.sectet.pa.gov.br/>. Acesso em: 20 nov. 2020C.

PEREIRA, D. S. **O uso do Raspberry Pi como ferramenta de apoio pedagógico no ensino fundamental – Capitão Poço**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Computação) – Universidade Federal Rural da Amazônia, 2019.

PEREIRA, L. A.; MARINHO, M. G. S. M. C. Adversidades, disputas e gargalos na difusão de computadores no Brasil: a inserção da administração pública e do setor privado na constituição de um mercado brasileiro de tecnologia da informação. (1957 - 1964). **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**, v. 8, n.16, p. 29-51, 2016.

PIRES, J. As 35 cidades onde há mais excluídos no Brasil. **Papodehomem**. 2015. Disponível em: <https://papodehomem.com.br/as-35-cidades-onde-ha-mais-excluidos-no-brasil/>. Acesso em: 20 dez. 2020.

PRAZERES, M. S. C. **O Navegapará como política de inclusão digital: Implicações nas escolas públicas do Estado do Pará**. 2016. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2016.

ROCHA, S. P. **A articulação das políticas de biodiversidade, inovação e biotecnologia nos estados do Amazonas, Pará e Tocantins**. 2016. Tese (Doutorado em Biodiversidade e Biotecnologia). Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2016.

SANTOS, L. R. D. *et al.* Gestão da inovação e ampliação da inclusão sociodigital: uma análise da aplicação do Balanced Scorecard no Navegapará. **RAI: Revista de Administração e Inovação**, v. 12, p. 201-226, 2015.

SANTOS JUNIOR, R. L. Análise sobre o desenvolvimento do campo de estudo em informação científica e técnica nos Estados Unidos e na antiga União Soviética durante a guerra fria (1945-1991). **Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação**, v. 8, n. 2, p.130-157, 2012.

SANTOS JUNIOR, R. L. Nos primórdios da informática: estudo sobre a construção dos primeiros computadores eletrônicos digitais nos Estados Unidos e União Soviética. *In: SEMANA DE HISTÓRIA POLÍTICA*, 10, 2015, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: UERJ/PPGH, 2015. v. 1. p. 2566-2575.

SARAIVA, S.; SOUZA, V. **Desafios para a inserção das tecnologias da informação e comunicação (TIC) na Escola Municipal Professora Maria de Fátima Oliveira em Capitão Poço no estado do Pará**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Computação) – Universidade Federal Rural da Amazônia, 2019.

SILVA, G. P. Os projetos acadêmicos nacionais e sua influência na indústria nacional: o caso da Cobra Computadores. *In: CONGRESSO DE HISTÓRIA DA CIÊNCIA, TÉCNICAS E EPISTEMOLOGIA*. 9, 2016. Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2016.

SILVA, A. R.; VILELA, L. C. **A ausência de internet na educação de jovens e adultos da escola de ensino fundamental Flávia Smith Moraes no município de Almeirim-PA**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Computação) – Universidade Federal Rural da Amazônia, 2017.

SILVA, A. V. B. M. *et al.* Manas Digitais: um relato sobre ensino de programação em escolas públicas no estado do Pará. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO*, 8., 2019, Porto Alegre. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019. p. 367-376.

SOUZA, L. V. *et al.* Multimedia transmission on Amazon region using wireless broadband networks. Conference Broadband Multimedia Systems and Broadcasting, 2009. *In: IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM*. 2009. Proceedings [...]. [S. l.]:BMSB'09, 2009.

STEPHANIDIS, C. *et. al.* Seven HCI Grand Challenges. **International Journal of Human Computer Interaction**, v. 35, n. 14, p.1229-1269, 2019.

STEPHANECK, P. Confiabilidade da memória do operador humano nos sistemas. **Arquivos Brasileiros de Psicologia Aplicada**, v. 27, n, 1, p. 109-123, 1975.

TAGLIACOZZO, R. Estimating the satisfaction of information users. **Bulletin of the Medical Library Association**, v. 65, p. 243-249, 1977.

TAKAHASHI, T. **Sociedade da informação no Brasil**: livro verde. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000.

TAVARAYAMA, R.; SILVA, R. C. M. F.; MARTINS, J. R. A Sociedade da Informação: possibilidades e desafios. **Nucleus**, v. 9, n. 1, p. 267-276, 2012.

TEIXEIRA, J. **O que é inteligência artificial**. 3. edição. São Paulo: e-galáxia, 2019.

TEIXEIRA, M.; ELIASQUEVICI M. K. O desafio da inovação tecnológica na democratização do saber (Planear: uma experiência de educação continuada-a distância, no Estado do Pará). *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO.12., 2001, Vitória. **Anais** [...]. Vitória: SBIE, p. 95-100.

TEIXEIRA, W. M.; TEIXEIRA, L. R.; SANTA BRÍGIDA, F. B. A Escola e os professores tradicionais: a prática de letramento digital no contexto dos professores de uma escola de Belém (PA). *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO. 38., 2015, Rio de Janeiro. **Anais** [...]. Rio de Janeiro: CBCC, 2015.

TODAKA, A. J.; SILVA, O. J. **O ensino de história mediado pelas TIC em uma escola pública do município de Belém-PA**: caminhos e desafios. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Computação) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2018.

VIANNA, M. **Entre burocratas e especialistas**: a formação e o controle do campo da informática no Brasil (1958-1979). 2016. Tese (Doutorado em História) – Escola de Humanidades, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA. **Plano nacional de formação de professores- PARFOR UFRA**. 2018. Disponível em: <https://parfor.ufra.edu.br/>. Acesso em: 20 nov. 2020

YAFUSHI, C. A. P.; ALMEIDA, M. F. I.; VITORIANO, M.C.C. Gestão da Informação, gestão do conhecimento, cultura organizacional e competência em informação: o quarteto estratégico para a construção e uso competente da memória organizacional. **Perspectivas em Gestão e Conhecimento**, v. 9, n. 3, p. 4-20, 2019.

WIENER, N. **The Human use of human beings**: cybernetics and society. London: Free Association Books, 1989. Disponível em: https://monoskop.org/images/5/51/Wiener_Norbert_The_Human_Use_of_Human_Beings.pdf. Acesso em: 20 jun. 2020