

## REFLEXÕES SOBRE O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NA PESQUISA QUALITATIVA

**Marcus Vinicius Maltempi**  
**Orlando de Andrade Figueiredo**

*UNESP – Universidade Estadual Paulista*  
*Instituto de Geociências e Ciências Exatas – Rio Claro*  
*maltempi@rc.unesp.br; orlando@rc.unesp.br*

### Resumo

A partir da relação humano-tecnologias e da evolução tecnológica, neste texto trazemos para o debate questionamentos relativos ao desenvolvimento e implantação de softwares, entre eles, custos negligenciados (como investimento em aprendizagem, gerenciamento e manutenção), limitações de portabilidade de dados, *design* de interfaces e o descompasso inerente entre modelos mentais do usuário e modelos formais das ferramentas. Apontamos para a possibilidade de formação de comunidades de usuários e para a participação dos mesmos no *design* de ferramentas. Num esforço visando identificar tendências, baseados na história de uso das tecnologias, inferimos que cada vez mais pesquisadores utilizarão softwares específicos para o desenvolvimento de suas pesquisas qualitativas.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento de Software. Evolução Tecnológica. Design de Interfaces.

### Abstract

From the human-technologies relationship and technological evolution, in this paper we bring to the debate questions related to the development and implementation of software, among them, neglected costs (such as investment in learning, management and maintenance), limitations of data portability, design of interfaces and the inherent mismatch between user mental models and formal tool models. We point to the possibility of creation of user communities and their participation in the design of tools. In an effort to identify trends, based on the history of the use of technologies, we infer that more and more researchers will use specific software to develop their qualitative research.

**Keywords:** Software Development. Technological Evolution. Interface Design.

### Introdução

Nas cenas iniciais de seu filme *2001: Uma Odisseia no Espaço*, Stanley Kubrick (1928-1999) apresenta uma alegoria magistral, intitulada *A Aurora da Humanidade*<sup>1</sup>, que expressa um momento crucial de nossa pré-história: a descoberta por nossos ancestrais da possibilidade de transformar objetos e manipulá-los como instrumentos. Nela, um de nossos ascendentes tem o lampejo de atribuir a um osso de um esqueleto que estava ao seu redor o papel de porrete capaz de ser empregado no abate de presas. Tal descoberta ocorreu milhões de anos após os

<sup>1</sup> Disponível em <https://youtu.be/U2iiPpcwfCA> (2001: A Space Odyssey - The Dawn of Man (best cut)).

primeiros hominídeos comecem a perambular com o corpo ereto e podemos imaginá-la como o início da relação humano-tecnologia, que posteriormente foi marcada pela capacidade de fazer ferramentas de pedra, dominar o fogo e desenvolver linguagens. Ou seja, o significado que atribuímos à tecnologia (meio ou mídia) é bastante amplo, de modo a evidenciar que nossa relação com ela é antiga e intensa, decisiva no desenvolvimento da espécie humana até hoje.

Todos os meios são prolongamentos de alguma faculdade humana – psíquica ou física [...] O prolongamento de qualquer de nossos sentidos altera nossa maneira de pensar e de agir – o modo de perceber o mundo. Quando essas relações se alteram, os homens mudam. (MCLUHAN; FIORE, 1969, p.54,69)

As sociedades humanas podem ser caracterizadas pelas tecnologias de suas épocas, de modo que faz sentido afirmarmos que as pessoas fazem uso das tecnologias disponíveis em seu tempo, aquelas que lhes tragam algum tipo de vantagem em curto prazo, ainda que possam ser prejudiciais no longo prazo:

[...] a adoção da agricultura, embora tenha sido “o pior erro da história dos seres humanos”, tendo, num só golpe, destruído a saúde das pessoas e criado as distinções sociais, se espalhou como uma praga pela humanidade. A razão principal é que povos agrícolas eram capazes de produzir muito mais gente do que a concorrência. (SCHWARTSMAN, 2014)

Atualmente as tecnologias digitais prevalecem na sociedade, sendo que nas últimas décadas vêm modificando diversas práticas humanas e criando novos hábitos nos mais diversos setores, do local ao global, do pessoal ao profissional. A evolução dessas tecnologias é surpreendente, graças, principalmente, aos avanços no desenvolvimento de componentes eletrônicos, com destaque para a miniaturização dos transistores. Há 50 anos um computador tinha em torno de 10 mil transistores (ou bits); atualmente está próximo de um bilhão, o que dá uma noção do aumento de sua capacidade de processamento.

Associado aos softwares, o computador (hardware) torna-se singular, dada a sua impressionante versatilidade, sendo muito bom para cálculos, automatizar tarefas, lidar com grande volume e tipos de dados, e representá-los em diferentes formas. Associado à internet, o computador amplia as possibilidades de acesso à informação, de comunicação e de

colaboração. Essas características o tornam objeto de desejo daqueles que buscam, no âmbito profissional, aumento de produtividade, eficiência e eficácia, incluindo aí os cientistas. Mas há que se reconhecer que o seu papel pode ir além de mero apoio e automatização dos processos tradicionais, proporcionando transformações qualitativas no modo de se fazer pesquisa.

Sempre foi um desafio à atividade de pesquisa científica obter, organizar e analisar dados. No caso de pesquisa quantitativa, surgiram conceitos como amostragem e métodos estatísticos. Com as tecnologias digitais tornou-se relativamente fácil armazenar quantidades antes inimagináveis de dados e analisá-los, descobrindo correlações das quais nem suspeitávamos, modificando a forma de fazer Ciência. Por meio de gráficos, relatórios, resumos, animações, simulações, abrem-se novas perspectivas e novas representações. Ou seja, tecnologias de processamento e visualização de grandes massas de dados podem nos proporcionar oportunidades de descoberta de conhecimento que não poderiam acontecer de outra forma que não através delas. Parafraseando McLuhan e Fiore (1969), o pesquisador munido de tecnologias digitais tem uma nova forma de perceber e entrar em contato com os fatos da realidade, uma percepção expandida pela tecnologia.

Entretanto, no plano epistemológico correlação não é causa, o que nos leva a teorias e experimentos controlados para sustentar inferências, além de modelos por meio dos quais possamos fazer previsões. Podemos dizer que na abordagem quantitativa de desenvolver pesquisas as tecnologias digitais são amplamente empregadas atualmente. No caso de pesquisa qualitativa, a obtenção de modelos não é uma meta, muito menos a reprodução de experimentos empíricos que validem resultados já observados. Pois enquanto na quantitativa a Ciência pode ser vista como um discurso sobre aquilo que se repete, a pesquisa qualitativa visa o singular, impassível de iteração, culminando na apresentação de uma síntese de um fenômeno em estudo, o que demanda um grande esforço braçal e mental do pesquisador. Portanto, era de se esperar o uso das tecnologias digitais nesse processo.

Desde a década de 1980 há os que se dedicam ao desenvolvimento de softwares que auxiliam o pesquisador na análise qualitativa de dados, os chamados CAQDAS (*Computer Assisted Qualitative Data Analysis Software*). Entretanto, na área da Educação Matemática, cuja

metodologia qualitativa de pesquisa é bastante empregada, a utilização de tais softwares é insignificante, apesar de suas qualidades:

Tais softwares ajudam a organizar, gerenciar e analisar informações. As vantagens de usar estes softwares incluem economia de tempo, gerenciamento de grandes quantidades de dados qualitativos, maior flexibilidade, melhor validade e capacidade de auditoria de pesquisas qualitativas, e ficar livre de tarefas manuais e administrativas. (Wikipedia - [https://en.wikipedia.org/wiki/Computer-assisted\\_qualitative\\_data\\_analysis\\_software](https://en.wikipedia.org/wiki/Computer-assisted_qualitative_data_analysis_software))

Diante das anunciadas vantagens, cabe perguntar: Por que tais softwares não são populares? Um dos motivos pode ser o custo, mas observamos que muitas vezes não são nem previstos no orçamento de projetos que buscam financiamento, evidenciando desconhecimento, desinteresse ou convicção de que não são necessários, entre outros motivos. Também, há aqueles que creem num indesejável e comprometedor distanciamento do pesquisador de seus dados quando usam esses softwares. Entretanto, ponderamos que aspectos associados ao desenvolvimento e implantação desses softwares precisam ser considerados, além de possibilidades futuras, o que fazemos a seguir.

### **Custos da Informatização**

Uma análise das implicações da informatização para a pesquisa qualitativa bem poderia começar por aspectos que são comuns a processos de informatização em geral. No comércio, nos bancos, nos empregos, na vida pessoal, as pessoas têm sido expostas de alguma forma a processos de informatização, e já conseguem perceber aspectos de uma vida com grande presença de tecnologia.

Em primeiro plano, estão os benefícios: a facilitação de tarefas, os ganhos de produtividade, a agilidade de comunicação e distribuição dos resultados produzidos. O que antes poderia demorar meses e exigir o esforço de muitas pessoas, muitas vezes, consegue ser realizado por uma pessoa em poucos dias com melhor acabamento. Como consequência, caem também os custos. A indústria cultural é um exemplo evidente: a produção de discos, vídeos e livros nunca foi tão acessível.

Por outro lado, a informatização introduz as suas próprias tarefas, e cobra um preço por isso. Consideremos o caso de um doutorando trabalhando em sua tese. Agora ele precisa manter uma cópia íntegra de tudo o que produz, em CDs, *pendrives*, servidores em nuvens, sempre sob risco de perder algum material por corrupção de mídia, conflito de versões, ataques cibernéticos, etc. Os problemas potencializam-se quando se considera o trabalho colaborativo, em que diversas pessoas editam e compartilham os mesmos documentos digitais. Ou seja, a facilitação que vem com a tecnologia está acompanhada pela demanda por cuidado e gerenciamento da infraestrutura.

Outro aspecto negativo é o engessamento que uma solução tecnológica induz. Toda a produção realizada com uma tecnologia está comprometida com os formatos digitais e outros modelos adotados por ela. A evolução de hardware e software pode tornar obsoletos os meios de acesso ao material. O custo de conversão e readequação é considerável. Isso está presente mesmo nos contextos mais inesperados, como as redes sociais, por exemplo. Trocar de plataforma implica reconstruir a rede, o que desestimula usuários a mudar.

Há também o custo do aprendizado da tecnologia, que não é trivial. Ele se torna ainda mais significativo quando se considera não apenas o indivíduo, mas toda a comunidade com que coopera.

Todos esses aspectos revelam que o custo da informatização costuma ser subestimado, e o investimento de esforço e recursos quase sempre é incompleto. Uma situação emblemática nesse sentido são os laboratórios de informática nas escolas, que começam com um pesado investimento em computadores e software, mas carecem de pessoal de apoio, treinamento, e manutenção. Não à toa, o cenário em que laboratórios ficam subutilizados não é incomum.

A própria informatização, todavia, proporciona meios de mitigação desse custo, como no caso do software livre. Em geral, uma ferramenta de software livre induz o surgimento de uma comunidade ao seu redor, a partir da qual se consegue obter material de treinamento, documentação *online*, acesso a especialistas por intermédio de fóruns e redes sociais, etc. É uma espécie de mutirão e trabalho voluntário que surpreende pelo volume, considerando-se as centenas de ferramentas que há por aí.

Ficam as interrogações para o caso da pesquisa qualitativa com apoio de computadores: é possível exportar os dados em formatos abertos que reduzam a dependência de uma

ferramenta (interoperabilidade, portabilidade)? Há servidores em nuvem adaptados para o armazenamento, compartilhamento e trabalho colaborativo? Qual a viabilidade da adoção de ferramentas por parte de uma comunidade considerável de pesquisadores? Qual a possibilidade de se formar comunidades *online* de apoio mútuo no uso de ferramentas e no compartilhamento de melhores práticas?

### **O Descompasso entre Modelos Mentais e Modelos Formais**

“O meio é a mensagem.” Quando McLuhan chamou a atenção do mundo para este fato, visava principalmente tecnologias de comunicação, mas, na verdade, captava um tópico mais amplo, que engloba a linguagem em geral, antecipando um aspecto fundamental das tecnologias digitais. “O que quer[o] / O que pode essa língua?”: resumiu bem Caetano Veloso na canção. Em termos simples, uma ferramenta computacional subsume um modelo de operação, e esse modelo passa a condicionar o próprio pensamento do usuário, o que leva à questão: o modelo não se torna uma amarra ao pensamento?

Em geral, a informática tem passado por uma evolução de modelos de interação entre usuário e máquina, ao longo da qual se registram importantes momentos disruptivos, que só reforçam a ideia de que modelos podem e devem ser superados, e que os formalismos sempre estão aquém do pensamento.

No caso específico da pesquisa qualitativa com apoio de computadores, há diversas frentes de reflexão. Qual seria o modelo ideal para estruturação e apresentação dos dados? O leitor poderia ter acesso aos dados brutos, como entrevistas integrais, por exemplo? Os dados seriam arranjados em hipertexto, frouxamente organizados pelo autor, de modo a permitir ao leitor a navegação segundo seus interesses, numa experiência que evoca o rizoma de Deleuze e Guattari ou um labirinto? Ou essa exploração teria menos liberdade, seguindo linhas mais rígidas estabelecidas pelo autor, como uma visita guiada? Como as observações do autor poderiam conviver lado a lado com os dados brutos? Haveria uma diferenciação semiótica entre dados brutos e considerações do pesquisador? Os caminhos percorridos nessa massa de dados seriam registrados? Haveria busca com maior liberdade sobre os dados? Etc, etc.

À primeira vista, pode parecer um problema de *design* de ferramentas computacionais e de seus modelos conceituais e de interação, que mais cedo ou mais tarde seria resolvido pelo

reprojeto exaustivo. O *design* tem o seu papel, isso é indiscutível. Considere-se o caso, por exemplo, de ferramentas *online* de correio eletrônico (*e-mail*). A disparidade de modelos de interação salta aos olhos, e as ferramentas mais usadas estão em um nível superior de funcionalidade, usabilidade e produtividade. Porém, por melhor que seja a ferramenta, nada garante que o pensamento humano não a supere, criando algo novo, uma expectativa nova de interação, deixando a ferramenta sempre aquém. O descompasso entre modelos mentais e modelos formais é inerente ao fenômeno humano, e só se pode esperar que a tecnologia informática venha a evoluir para formas mais fluidas, configuráveis, programáveis, de modo a facilitar a incorporação de novos modelos, propostos também pelo usuário, e de fácil modificação.

Como isso se dá no contexto atual da pesquisa qualitativa com apoio de computadores? Ou, pelo menos, quais as tendências a respeito?

O usuário precisa acreditar que pode interferir na modelagem da ferramenta e que suas expectativas podem ter canais de expressão.

### **Conclusões**

O apoio de tecnologias digitais à pesquisa qualitativa é um tema que desponta no rol de questões metodológicas, tão comuns em Ciência, devendo tornar-se ele mesmo motivo de metapesquisa. Para além da discussão pautada nas vantagens e desvantagens do uso de softwares voltados ao desenvolvimento de pesquisas qualitativas (CAQDAS), abordada por Basset (2004), por exemplo, nosso intuito neste texto foi refletir e levantar questões que possam direcionar o debate sobre o uso desses softwares na pesquisa qualitativa.

A história mostra a relevância das tecnologias para a humanidade e sua implacável adoção ainda que grupos, com razão, criem resistência a elas. Diante disso supomos ser inevitável que os CAQDAS ganhem espaço nas pesquisas, embora atualmente sejam desconsiderados pelos pesquisadores em Educação Matemática, por exemplo.

A questão que colocamos sobre os modelos subjacentes a esses softwares nos parece fundamental para a pesquisa qualitativa, pois, será possível formalizar o sentido do pesquisador em regras e heurísticas de um software? Ainda, essa formalização poderá ser dinâmica de modo a acompanhar o pensamento do pesquisador em interação com os dados?

Segundo Oliveira Júnior (2017), o computador quântico (cujo bit tem a dimensão de um átomo!) já está chegando e ocasionará um tremendo salto para a humanidade, pois “serão capazes de resolver em segundos problemas que levariam até bilhões de anos para o mais potente dos supercomputadores atuais”. Aliados à Inteligência Artificial, Aprendizado de Máquina, *Big Data* e *Data Mining*, é de se considerar que essas tecnologias revolucionarão a pesquisa científica e sua produção. Por exemplo, supõe-se que um computador quântico será capaz de fazer simulações de sistemas naturais sem aproximações ou simplificações. Na pesquisa qualitativa, os benefícios podem se traduzir em ganhos no rigor e controle do pesquisador na análise dos dados, além de mais espaço para a criatividade nesse processo. A comunidade de pesquisa qualitativa pode e deve ter participação ativa, contribuindo com demandas inovadoras com respeito ao *design* funcional e de interação de softwares CAQDAS e suas ferramentas.

## REFERÊNCIAS

- BASSETT, Raewyn. **Qualitative Data Analysis Software**: Addressing the Debates. *Journal of Management Systems*, v. 16, n. 4, p. 33-39, 2004.
- MCLUHAN, Marshall; FIORE, Quentin. *O Meio são as Massa-gens*. 2<sup>a</sup>. ed. Rio de Janeiro: Record, 1969. 187 p.
- OLIVEIRA JÚNIOR, Ivan S. *Computador quântico já está chegando e vai levar tecnologia a uma nova era*. Artigo publicado no jornal Folha de São Paulo em 04 nov. 2017.
- SCHWARTSMAN, Hélio. *Batalhas Perdidas*. Artigo publicado no jornal Folha de São Paulo em 31 ago. 2014.