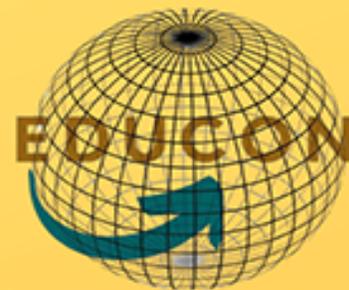




Anais do XIV Colóquio Internacional "Educação e Contemporaneidade"

24 a 25 de setembro de 2020



Volume XIV, n. 9, set. 2020
ISSN: 1982-3657 | Prefixo DOI: 10.29380

EIXO 9 - RELAÇÃO COM O SABER

Editores responsáveis: **Veleida Anahi da Silva - Bernard Charlot**

DOI: <http://dx.doi.org/10.29380/2020.14.09.11>

Recebido em: **05/09/2020**

Aprovado em: **05/09/2020**

A RELAÇÃO COM O SABER E O APRENDER EM TEMPOS DE PANDEMIA: UM OLHAR PARA A TECNOLOGIA DIGITAL DA VISUALIZAÇÃO INTERATIVA DE DADOS PARA A MOBILIZAÇÃO E SENTIDO DA APRENDIZAGEM DE EPIDEMIOLOGIA NO ENSINO SUPERIOR; THE RELATIONSHIP WITH KNOWLEDGE AND LEARNING IN TIMES OF PANDEMIC: A LOOK AT THE DIGITAL TECHNOLOGY OF INTERACTIVE DATA VISUALIZATION FOR THE MOBILIZATION AND SENSE OF LEARNING EPIDEMIOLOGY IN HIGHER EDUCATION; LA RELACIÓN CON EL CONOCIMIENTO Y EL APRENDIZAJE EN TIEMPOS DE PANDEMIA: UNA MIRADA A LA TECNOLOGÍA DIGITAL DE VISUALIZACIÓN INTERACTIVA DE DATOS PARA LA EPIDEMIOLOGÍA DE LA MOVILIZACIÓN Y EL SENTIDO DEL APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

MARCIA BOELL

<https://orcid.org/0000-0002-0441-007x>

CARLA BEATRIS VALENTINI

<https://orcid.org/0000-0003-0355-7712>

Resumo: Este artigo visa, por intermédio da figura do aprender, ao ancorar-se na teoria de Charlot (2000) e sua equipe de pesquisa, apresentar uma forma de aprendizagem que se constitui no saber pela relação com o sujeito, com o outro e com os elementos do mundo. Esta pesquisa classifica-se qualitativa, para a análise do cotidiano investigado, utilizou-se como instrumentos de coleta de dados os “Balanços do Saber” e entrevistas, envolvendo as percepções dos participantes. Resultou na construção de uma tecnologia da informação e comunicação (TIC), que possibilitou ampliar o direito ao acesso do ensino a distância remotamente aos estudantes da disciplina de Epidemiologia da UNIPLAC de Lages-SC. Abarca o sentido de prover aprendizagem sobre as doenças epidemiológicas. A perspectiva desta solução consistiu em gráficos interativos para a exibição das informações aos estudantes, ou seja, a visualização dessas informações. Realizado não no sentido apenas da atividade, mas principalmente do que ela desencadeia no sujeito.

Abstract: This article aims, through the figure of learning, when anchoring itself in Bernard Charlot's theory, to present a form of learning that is constituted in knowledge by the relationship with the subject, with the other and with the elements of the world. This research is classified as qualitative and, for the analysis of the investigated daily life, the instrument was balances of knowledge for the participants' perceptions. It resulted in the construction of an information and communication technology (ICT), which remotely made it possible to expand the right to access distance education to students in the Epidemiology discipline at UNIPLAC in Lages-SC. It encompasses the sense of providing learning about epidemiological diseases. The perspective of this solution consisted of interactive graphics for the display of information to students, that is, the visualization of this information. Performed not only in the sense of activity, but mainly of what it triggers in the subject.

Resumen: Este artículo pretende, a través de la figura del aprendizaje, al anclarse en la teoría de Bernard Charlot, presentar una forma de aprendizaje que se constituye en conocimiento por la relación con el sujeto, con el otro y con los elementos del mundo. Esta investigación se clasifica como cualitativa y, para el análisis de la vida diaria investigada, el instrumento fue balances de conocimiento para las percepciones de los participantes. El resultado fue la construcción de una tecnología de la información y la comunicación (TIC), que permitió ampliar de manera remota el derecho de acceso a la educación a distancia a los estudiantes de la disciplina de Epidemiología en UNIPLAC en Lages-SC. Abarca el sentido de proporcionar conocimientos sobre enfermedades epidemiológicas. La perspectiva de esta solución consistió en gráficos interactivos para la visualización de información a los estudiantes, es decir, la visualización de esta información. Realizado no solo en el sentido de actividad, sino principalmente de lo que desencadena en el sujeto.

1. INTRODUÇÃO

Existe, nos tempos atuais de tamanha complexidade, a relação com o saber para além dos muros escolares, em que as salas de aulas tradicionais presenciais cederam espaço às salas de aulas virtuais. No momento em que a população mundial vive, por conta da pandemia causada pelo COVID-19, a Saúde Pública e a Epidemiologia, que estuda os fatores que determinam a frequência e a distribuição das doenças na coletividade humana, passam a ser protagonistas, e aprender o comportamento da doença ao redor do planeta e no Brasil tornou-se algo almejado pela área de saúde. O desafio, porém, passou a ser como ensinar Epidemiologia a distância, cujos conceitos de Estatística, que compõem a sua base, muitas vezes são pouco claros para quem está em processo de aprendizagem na área.

A pandemia foi decretada em 11 de março de 2020 pela Organização Mundial da Saúde (OMS), afetou os sistemas educacionais em todo o mundo, levando à ruptura de atividades presenciais fisicamente, tornando possível o presencial virtualmente. Para as instituições de ensino superior, uma recomendação comum foi a possibilidade de não cancelar as atividades, mas a relação entre professores e alunos transformou-se em trabalhar de forma conjunta por meio de recursos digitais, na modalidade de Educação a distância (EaD), com aulas remotas pela Internet, utilizando-se de diferentes recursos, como ambientes virtuais e ferramentas *web* como apoio ao processo de ensino e aprendizagem.

Este estudo busca compreender a relação com o saber e o aprender em tempos de pandemia, um olhar de sentido para a tecnologia digital da visualização interativa, para a mobilização e o sentido da aprendizagem de epidemiologia no ensino superior do curso de Medicina na disciplina de Epidemiologia no município de Lages - SC. Assim, pelo fato de se olhar a relação com o saber e o aprender da Educação, observando-os em sua inteireza e constituição, na diversidade de realidades, busca-se propor movimentos emancipadores e transformadores dos sujeitos, em tempos de pandemia no Brasil, o que passou a ser uma emergência.

O regime remoto é uma medida temporária organizada apenas para cumprir a necessidade do distanciamento social. Nesse tipo de regime, o professor da disciplina presencial atua e interage com os estudantes pela Internet, sempre que possível. Uma das possibilidades encontrada foram as aulas on-line, em que, tanto os professores quanto os alunos, devem estar conectados ao mesmo tempo (sincronicamente), nos mesmos dias e horários das aulas presenciais. Embora pareça simplesmente uma mudança de “local”, o ensino remoto cria a necessidade de ferramentas que auxiliem no processo de ensino e aprendizagem, além de favorecer a apropriação tecnológica pelos professores e estudantes. Em vista disso, muitos ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) foram disponibilizados, tais como *Blackboard*, *Canvas*, *Moodle*, e ferramentas de comunicação síncrona para videoconferências, como o *Google Hangouts*, *Meet*, *Zoom*, entre outros.

Nos ambientes virtuais de aprendizagens estão disponíveis diversas ferramentas de comunicação, tais como correio eletrônico (*e-mail*), salas de bate-papo (*chat*) e grupos de discussão (*bulletin boards*). A interface dessas ferramentas é diferente em cada um dos ambientes, embora sejam preservadas suas funcionalidades. Nesses ambientes são oferecidas ferramentas que viabilizam diferentes formas de interação. No presencial remoto, as tarefas envolvem apropriação, reflexão e construção de conceitos e aprendizagem, assim como a comunicação e interação entre os estudantes. Independentemente da mediação, ou não, das tecnologias digitais no processo de aprendizagem, cabe acrescentar outro componente nesse processo, a relação com o saber e o aprender.

1.1 A Relação com o saber e o aprender

A relação com o saber é a relação com o mundo, é o conjunto (organizado) das relações que um sujeito mantém com tudo que estiver relacionado a: ‘o aprender’ e o saber com o outro, e com ele mesmo; é, pois, a relação de um sujeito confrontado com a necessidade de aprender (CHARLOT,

2000). O professor se reconstrói para recriar suas aulas, e as tecnologias requerem dele a flexibilidade e a capacidade de articulação, pois são tecnologias que possibilitam o encontro, a acolhida do sujeito, este capaz de se transformar e ser transformador de seu espaço, aliado aos diversos meios possíveis para o processo de ensino e aprendizagem. Cabe, então, ao professor apropriar-se de novas formas de ensinar e aprender, oferecendo elementos metodológicos para a compreensão do que se deseja mobilizar, além de engajamento cultural, experiência sensível, reflexão de sentido e formação crítica, que se constituem em conceitos fundantes para o entendimento de uma cultura, a qual possibilite um diálogo com o currículo da instituição de ensino.

Sendo assim, Charlot (2013) refere-se à motivação como algo que difere de mobilização. O autor aborda que se motiva alguém de fora e mobiliza-se a si mesmo de dentro. Logo, a mobilização encontra-se interligada com o desejo de aprender. E ninguém aprende sem desenvolver uma atividade intelectual, ou seja, para aprender é preciso estudar. Assim, o estudante engajado, que encontra sentido em estudar, valoriza os estudos, mobilizado, desejante, envolvido em uma atividade intelectual, aprende.

Para Charlot (2000), em diálogo com Monteil (1985) e Schlanger (1978), aponta ao envolvimento de uma atividade intelectual a diferença entre informação, conhecimento e saber. O conhecimento é o resultado de uma vivência pessoal, ligada à atividade de um sujeito provido de qualidades afetivo-cognitivas e, como tal, é intransmissível. Tanto a informação quanto o saber estão sob o privilégio da objetividade, podendo ser armazenados, inclusive em um banco de dados. O saber, no entanto, distingue-se da informação, a apropriação pelo sujeito e aproxima-se da noção de conhecimento. Assim, segundo Charlot (2000), não há saber senão para um sujeito, porque implica em relação consigo mesmo e com os outros, em atividade deste sujeito e não há saber em si mesmo.

Já o aprender contempla um sentido mais amplo que o saber. Sendo que muitas coisas, e de naturezas diversas, podem ser aprendidas. Sendo os diferentes objetos do aprender, que implicam em tipos de atividades do sujeito, da relação com o saber enquanto relação epistêmica, que são mais amplas porque implicam em considerar, além da dimensão de um sujeito de saber, que se dedica, ou pretende dedicar-se, à busca do saber, um sujeito epistêmico, de outras intimamente imbricadas, como a relação social e de identidade, aquela sendo relação com o saber e com o aprender no contexto de um determinado ambiente social, sob formas e condições anteriores de se relacionar com o mundo.

1.2 Figuras do aprender

As figuras do aprender são as formas diversas de se relacionar com o saber, num processo ativo e contínuo. Podemos realizar determinadas práticas que implicam novas apropriações de saberes. Charlot (2000) argumenta que aprender faz com que as pessoas se sintam mais seguras e mais capacitadas para agir sobre os diversos fatores dispersos na sociedade e no mundo. No entanto, segundo o autor, a aprendizagem não ocorre de uma única maneira e o ato de aprender assume muitas formas, as quais ele chamou de figuras do aprender. As figuras do aprender são, portanto, configurações sob as quais o ato de aprender se apresenta e que concerne a objetos, atividades e/ou sentimentos e experiências, os mais variados possíveis. Para melhor compreensão dessas figuras, Charlot (2000) as classificou, numa perspectiva epistêmica, em: a) objetos-saberes, entendidos como os objetos do mundo que guardam em si muitos saberes; b) o objeto cujo uso deve ser aprendido, que envolve conhecimento prévio sobre a realização de uma atividade com determinado objeto; c) as atividades a serem dominadas, que abrangem a apropriação de experiências e práticas d) os dispositivos relacionais, compostos por formas de relacionamentos que se constroem gradativamente.

Como a Internet é um espaço virtual com inúmeros recursos além de texto, pode-se pensar na relação significativa entre estudantes, professores com as figuras do aprender através das diversas formas para aprender sobre as doenças epidêmicas. Com base em nosso objeto de estudo, composto de visualizações interativas, podemos dizer que a aprendizagem sobre tais ambientes também se dará

sob várias formas. Essas formas, ou figuras do aprender, que serão as figuras que a aprendizagem assume no *VisWatcher*, possibilitarão aos alunos da disciplina via Internet interagir, se comunicar e navegar pelos diversos tipos de visualização.

Desse modo, os estudantes, através de filtros e diferentes formas de projetar os dados, obtêm maior percepção e cognição da aprendizagem sobre as doenças epidemiológicas, obtendo facilidade ao manipular a ferramenta para melhor suprir suas necessidades e, nesse sentido, a interação e a convivência poderão lhes proporcionar maior prazer na relação com o saber sobre a epidemiologia de forma digital na ampliação dos saberes já apropriados, bem como dos conteúdos a serem estudados naquele ambiente.

Isso se justifica porque o conhecimento sobre como acessar as informações o tornará capaz de expandir a construção de novos saberes. Além disso, a compreensão sobre a utilidade de tais figuras do aprender depende de uma visão mais ampla da sua relação com a aprendizagem ali proporcionada. Sendo assim, em algumas disciplinas, que já apresentam um determinado grau de desafio dentro do contexto de um dado curso. Sendo a noção da relação com o saber que busca compreender, entre outros aspectos, “como o sujeito apreende o mundo e, com isso, como se constrói e transforma a si próprio: um sujeito indissociavelmente humano, social e singular” (CHARLOT, 2005, p. 41). Dentre as disciplinas que apresentam tal complexidade, está a disciplina de Epidemiologia que, antes mesmo da pandemia, já se defrontava com a demanda de produzir conhecimento em um ritmo compatível com a transformação da sociedade, fazendo uso de recursos pedagógicos tecnológicos adequados às necessidades de um público em constante transformação cultural e comportamental, em uma sociedade que cobra eficiência, ética e transparência das suas instituições (CAVALCANTI, 2018).

Para tanto, de acordo com Rouquayrol e Gurgel (2017), a Epidemiologia analisa a distribuição populacional das doenças e dos danos à saúde, os fatores determinantes e os eventos associados à saúde coletiva. Além disso, a Epidemiologia propõe medidas específicas de prevenção, controle ou erradicação de doenças e fornecem indicadores que servem de suporte para planejamento, administração e avaliação das ações de saúde, ações estas que permitem considerar a Epidemiologia como uma ciência que estuda o processo saúde/doença nas populações (OLIVEIRA FILHO, 2015).

Segundo Fuscaldi-Correa et al. (2008), o profissional da saúde deve ser cuidadosamente preparado para o exercício de sua profissão, o que requer compreender o que é informação, qual o significado que possui no contexto de sua atividade e como ela altera seu processo cognitivo, bem como saber a relevância da informação para a tomada de decisão. Para Almeida Filho e Barreto (2011), o ensino dos conceitos referentes à Saúde Pública e à Epidemiologia deve incorporar o monitoramento das condições de trabalho, de vida e de saúde, que é a forma como se operacionaliza a vigilância à saúde. O estudante de Epidemiologia deve ser capaz de interpretar os indicadores epidemiológicos e planejar ações individuais e coletivas utilizando-se de evidências científicas. A instituição formadora de ensino deve utilizar metodologias criativas, fazendo que o estudante se torne protagonista do seu aprendizado, mobilizado sobre o sentido de saber e aprender. Considerando-se as palavras de Paulo Freire:

[...] Em que ensinar já não pode ser este esforço de transmissão do chamado saber acumulado, que faz uma geração a outra, e aprender não é a pura recepção do objeto ou do conteúdo transferido. Pelo contrário, girando em torno da compreensão do mundo, dos objetos, da criação, da boniteza, da exatidão científica, do senso comum, ensinar e aprender giram também em torno da produção daquela compreensão, tão social quanto a produção da linguagem, que é também conhecimento. (FREIRE, 1996, p. 5).

Assim, refletimos acerca da noção da relação com o ensinar e aprender que, ao longo dos anos, foi desenvolvido na concepção de transmissão unilateral do conhecimento. Para tanto, Charlot (2005) sugere-nos que nascer é ingressar em um mundo no qual estar-se-á submetido à obrigação de

aprender. Ninguém pode escapar dessa obrigação, pois o sujeito só pode ‘tornar-se’, apropriando-se do mundo que o circunda. Cabe aos sujeitos o diálogo, não apenas a ação passiva de receber informações. Desta forma, para Freire (1996, p. 13), “quanto mais criticamente se exerça a capacidade de aprender, tanto mais se constrói e se desenvolve na curiosidade epistemológica”.

Na visão de Freire (1996, p. 14), “o ensino não se esgota no tratamento do objeto ou conteúdo, superficialmente feito, mas se alonga à produção das condições em que aprender criticamente é possível”. Para ele, é necessário convidar os estudantes a participarem de maneira efetiva, promovendo o conhecimento de forma colaborativa e construtiva. Pois, chamo relação com o saber o conjunto de imagens, de expectativas e de juízos que concernem, ao mesmo tempo, ao sentido e à função social do saber e da escola, à disciplina ensinada, à situação de aprendizado e a nós mesmos (CHARLOT, 2000).

Neste tempo de isolamento social, os sujeitos são convidados a se reinventarem na relação com o saber, para um processo com significado que mobilize. As novas tecnologias de divulgação da informação deveriam levar à redefinição dos conteúdos e das formas de transmissão, de avaliação e de organização da escola (CHARLOT, 2013). As tecnologias, sendo as ferramentas que auxiliam os sujeitos da aprendizagem no processo de interpretação e análise, ainda mais em um regime de ensino remoto, através da Internet, são relevantes, além de proporcionarem rapidez e amplitude na comunicação. Por meio de sua tecnologia avançada, a Internet convida-nos a estabelecer uma nova relação com o saber (CHARLOT, 2000), mediante as ferramentas que a ela estão associadas. Porém, muitas ferramentas de comunicação nos ambientes virtuais usam basicamente o texto. Esse uso predominante de texto se deve ao fato de que, quando as ferramentas de comunicação foram desenvolvidas, as interfaces dos sistemas, na sua maioria, eram textuais.

A literatura (CARD, MACKINLAY, SHNEIDERMAN, 1999; MUNZNER 2014; D3, 2018) apresenta inúmeras tecnologias de Visualização de Informação. Essa forma de apresentação visual permite olhar a informação “escondida” ou não disponível na representação textual (MUNZNER, 2014). Sem utilizar técnicas para representar graficamente os dados de comunicação entre os sujeitos nos ambientes de aprendizado, torna-se difícil perceber inúmeros aspectos importantes da interação.

Nesse contexto, este trabalho apresenta um exemplo da figura do aprender, a ferramenta que foi constituída no percurso e resultado do trabalho de pesquisa de dissertação do mestrado para ensinar a interpretar os conceitos da área da saúde nas doenças epidemiológicas e que, neste tempo, também está sendo utilizada para contribuir no processo de ensino e aprendizagem de forma remota. A essência da ferramenta está na visualização interativa das informações. Para prover agilidade no uso e na compreensão das informações, que constitui uma das grandes preocupações, a perspectiva desta solução consiste em gráficos interativos para a exibição das informações aos estudantes, ou seja, a visualização destas informações.

Por visualização de informações entendem-se tecnologias de representação visual, geralmente na forma de ferramentas interativas, que utilizam desde gráficos de linha simples até formas geométricas, símbolos e imagens mais complexas que representam as informações e permitem sua exploração, com vistas a apoiar o seu entendimento. Ferramentas de visualização de informações utilizam desde técnicas introduzidas anteriormente (CARD; MACKINLAY; SHNEIDERMAN, 1999; MUNZNER, 2014; D3, 2018) até soluções mais recentes popularizadas por recursos computacionais na *web*.

Apesar de a visualização ter, na maioria das vezes, o objetivo de ser informativa, ela é, em geral, fruto de um processo de análise que pode envolver técnicas estatísticas, técnicas de inteligência artificial e de mineração de dados, ou seja, tecnologias dependentes da natureza dos dados. A integração de técnicas de visualização de informações com técnicas de análise de dados consolidou-se na área de análise visual (THOMAS; COOK, 2005), que tem como base o desenvolvimento e a aplicação de técnicas de análise de dados integradas a técnicas de visualização

para permitir interpretar as informações, descobrir padrões e tendências (COSTA; NETO, 2002), bem como facilitar o processo de descoberta de conhecimento em grandes e complexos conjuntos de dados (RAMOS et al., 2015).

Uma das áreas de aplicação de análise visual é a área de ensino da saúde, uma vez que o volume de dados e informações, gerado das mais diversas formas exige tanto técnicas de análise como de apresentação visual (COSTA; NETO, 2002). Em vista disso, este artigo visa apresentar um exemplo de figura do aprender, o meio para a constituição da relação com o saber dos sujeitos singular, para potencializar os encontros e o empoderamento do saber, através de uma ferramenta *web* para visualização interativa de dados epidemiológicos, que ao clicar na doença e nos dados filtrados, tem por finalidade explorar e analisar os dados multivariados ao longo do tempo para auxiliar no acompanhamento com maior percepção e cognição, de modo a fornecer alertas do número de casos incidentes de uma dada doença por município, estado ou país.

No contexto da educação, após diálogo com a teoria da relação com o saber em tempos de pandemia da COVID-19, a sequência deste trabalho apresenta, primeiramente, uma revisão de literatura acerca das tecnologias de aplicação da análise visual na Saúde Pública e na Epidemiologia e, em seguida, a constituição da ferramenta *VisWatchers* como uma alternativa para auxiliar na relação com o saber a Epidemiologia, tendo em vista que as aprendizagens se constituem pela relação com o sujeito, com o outro e com os elementos, figuras do aprender, do mundo. O exemplo de figura do aprender a que a ferramenta *VisWatchers* se refere é a aplicação nas categorias de doenças epidêmicas e, na sequência, associar seu uso às figuras do aprender e compreender, a relação expressa com os sujeitos através dos balanços do saber, em que se obtém a percepção dos estudantes e professores. Por último, seguem as conclusões.

2. REVISÃO DA LITERATURA

A Revisão da Literatura é voltada a mapear as tecnologias digitais que apresentam exemplos da análise visual aplicada à Saúde Pública e à Epidemiologia.

2.1 Análise visual aplicada à Saúde Pública

De acordo com Lozano e Pilar (2018), um dos desafios da Saúde Pública é melhorar individualmente e coletivamente a qualidade de vida da população. A disponibilidade de ferramentas digitais para a manipulação e visualização de informações ajuda a resolver este desafio, devido à agilidade para entender os eventos, à facilidade de analisar situações, e ao apoio no processo decisório baseado em fatos, e não em suposições. Nessa perspectiva, após a leitura dos 29 trabalhos, foram filtrados 8 trabalhos, descritos a seguir.

Considerando a falta de clareza nos projetos de apoio à tomada de decisões no setor da saúde, bem como a não descrição de como a informação deve ser exibida para facilitar a interação de diferentes tipos de atores, Lozano e Pilar (2018) apresentam um “Observatório de Saúde Pública” digital para integrar conceitos, ferramentas, métodos e metodologias de inteligência empresarial e análise visual. A validação da proposta, no Instituto Nacional de Saúde da Colômbia, demonstrou a oportunidade de melhorar o processo de tomada de decisões.

De acordo com Ali et al. (2016), os sistemas de vigilância de doenças estão desempenhando um papel significativo na detecção de surtos e no gerenciamento de respostas de Doenças Infecciosas (DIs). No entanto, em países em desenvolvimento como o Paquistão, os surtos epidêmicos são difíceis de detectar devido à escassez de dados de Saúde Pública e à ausência de sistemas automatizados de vigilância. Então é proposto o *ID-Viewer*, um sistema de apoio à decisão de análise visual, que é uma mistura de abordagens inteligentes para fazer uso de dados em fluxo em tempo real, de Departamentos de Emergência (DEs) para detecção precoce de surtos, alocação de recursos de cuidados de saúde e gerenciamento de resposta a epidemias.

Reações adversas a medicamentos é uma grande questão de cuidados de Saúde Pública. Atualmente, a Administração de Alimentos e Drogas (FDA - *Food and Drug Administration*) publica relatórios trimestrais que normalmente contêm cerca de 200.000 incidentes adversos. Em tais incidentes numerosos eventos de baixa frequência que são clinicamente altamente significativos, muitas vezes permanecem indetectáveis. Mittelstädt et al. (2014) apresentaram um sistema de análise visual para resolver esse problema e o aplicaram no sistema de relatório de eventos adversos do FDA. A análise visual empregada foi capaz de identificar importantes eventos de drogas adversas. A avaliação permitiu encontrar mais de 90% dos eventos de drogas adversas que foram publicados no Instituto de Práticas de Medicação Segura (ISMP - *Institute for Safe Medication Practices*).

Maciejwski et al (2011) propõem um kit de ferramentas de análise visual (PanViz) para analisar o efeito das medidas de decisão implementadas durante um cenário de influenza pandêmica simulada. As autoridades de saúde são capazes de explorar os efeitos da pandemia sobre a população através de uma visão geográfica espaço-temporal, avançando e retrocedendo no tempo, e inserindo pontos de decisão em vários dias para determinar o impacto.

2.2 Análise visual aplicada à Epidemiologia

Lukasczyk et al. (2015) apresentam a análise de dados de eventos espaço-temporais demonstrada num conjunto de dados epidemiológicos e criminal. As visualizações resultantes ajudam os usuários a identificarem e compreenderem rapidamente datas, eventos, propriedades de ponto de acesso e relacionamentos importantes entre os pontos de acesso. Estudos epidemiológicos longitudinais como o Estudo da Saúde na Pomerânia (SHIP) analisam um grupo de milhares de sujeitos, impondo uma infinidade de fatores sociodemográficos e biológicos (KLEMM et al., 2014). Os achados epidemiológicos baseiam-se em hipóteses que resultam em uma seleção de parâmetros do estudo específicos da doença. Os parâmetros são analisados para identificar fatores de risco. É proposto um sistema com uso de algoritmos de classificação e análise visual para formar grupos de assuntos que são a base para uma análise exploratória das interações de parâmetros subjacentes de dados epidemiológicos. Com o sistema, os grupos podem ser determinados automaticamente para fornecer *insights* sobre a complexidade dos dados epidemiológicos.

Os modelos compartimentais em Epidemiologia são amplamente usados para modelar mecanismos de disseminação de doenças e entender como controlar doenças no caso da ocorrência de um surto de uma epidemia generalizada. No entanto, um desafio significativo dentro da comunidade está no desenvolvimento de abordagens que possam ser usadas para verificar e validar rigorosamente esses modelos. No artigo de Ramanatham, Steed e Pullum (2013), é apresentada uma abordagem para quantificar e verificar as propriedades comportamentais de modelos epidemiológicos compartimentais sob vários cenários de modelagem. O fluxo de trabalho usa testes metamórficos, novas ferramentas de visualização e verificação de modelos para obter insights sobre a funcionalidade dos modelos epidemiológicos. Os resultados indicam que o teste metamórfico pode ser usado para verificar a implementação desses modelos e fornecer insights sobre condições especiais em que esses modelos matemáticos podem falhar.

Goldsmith et al. (2010) propõem uma ferramenta de análise visual fisiológica e anatômica (PAVA), uma aplicação web usada para visualizar dados experimentais/simulados de tempo químico (dosimetria), dados epidemiológicos e dados fisiologicamente anotados. O estudo de populações isoladas é uma abordagem promissora para a identificação de genes que conferem susceptibilidade a doenças (FUCHSBERGER et al., 2008). Devido às complexas genealogias de tais populações, estudos epidemiológicos são desafiadores. Os autores apresentam uma pesquisa contínua sobre o uso de uma abordagem baseada em análise visual para a identificação de doenças que se agrupam em famílias, fatores de risco e padrões de herdabilidade.

3. CONSTRUÇÃO DA FIGURA DO APRENDER: TECNOLOGIAS DA VISUALIZAÇÃO INTERATIVA DA INFORMAÇÃO – FERRAMENTA VISWATCHER

O processo de criação da visualização da informação foi composto de um conjunto de fases da sua concepção até gerar a representação visual.

Inicialmente, os dados brutos são obtidos das fontes e organizados em relações lógicas, através da fase de transformação de dados. Na sequência, os dados organizados são mapeados para modelos visuais (representações gráficas), através da fase de mapeamento visual. Por último, os modelos visuais tornam-se visualizações efetivas (imagem), através da fase de transformação visual.

3.1 Tecnologias de visualização da informação

A análise de dados, também conhecida como descoberta de conhecimento permite extrair informações úteis de dados desorganizados por meio de algoritmos (CARD; MACKINLAY, SCHNEIDER, 1999; MUNZNER, 2014; D3, 2018). O processo de limpar, transformar e modelar dados para a descoberta do conhecimento surge na análise visual, com aplicação de técnicas de visualização. As técnicas adotadas são provenientes de gráficos que fornecem outros gráficos para realizar comparações, classificações e determinar a ligação entre os atributos e, também, provêm gráficos estatísticos usados na análise de dados para descobrir padrões, estruturas nos dados e identificar *outliers*, tecnologias baseadas em gráficos ou hierarquias, que fornecem gráficos usados para mostrar uma ou mais relações entre as doenças.

As tecnologias foram selecionadas para prover interatividade do utilizador com a ferramenta, permitindo a execução de ações de acordo com o objetivo da representação gráfica. Nessa perspectiva, a ferramenta adota como referência o paradigma do processo de construção de visualizações interativas: visão geral, *zoom*, filtro e detalhes/personalização sob demanda (MUNZNER, 2014).

3.2 Modelo adotado no desenvolvimento da ferramenta

A ferramenta proposta foi desenvolvida e orientada à experiência do usuário, tendo como aporte o modelo em cascata de quatro camadas, usado para validação da visualização (MUNZNER, 2014). Na abordagem proposta foram integradas tecnologias de visualização, provenientes das classes de gráficos; a integração dessas técnicas permite gerar representações visuais interativas, que aliam a simplicidade de representação com formas de codificação de informações, as quais facilitam a compreensão sem aumentar a carga cognitiva do ser humano.

3.3 Tecnologias usadas no desenvolvimento da ferramenta

Para o desenvolvimento da ferramenta foi utilizado o *framework* Angular, um *framework JavaScript*, criado pelo Google no estilo MVC (*Model View Controller*) e que usa o conceito de SPA (*Single Page Application*). Foi usado HTML5, com CSS3, para apresentação e formatação das páginas *web*. As bibliotecas D3.js e Chart.js, que são bibliotecas em *JavaScript*, para a criação dos gráficos. Essas bibliotecas oferecem diferentes técnicas de visualização que seguem suporte responsivo, legenda para os gráficos e as diversas opções de interação. Os dados utilizados para alimentar a ferramenta foram extraídos das bases de dados abertas do Ministério da Saúde do Brasil.

4. O AMBIENTE WEB: VISWATCHERS – A RELAÇÃO COM O SABER EPIDEMIOLÓGICO

O *VisWatchers* é uma ferramenta virtual de aprendizagem em que são concebidas diversas formas de interação com diferentes formas de representar os dados, permitindo interação síncrona, ou seja, em tempo real, bem como interação assíncrona, que ocorre ou se estabelece em espaços e tempos diferentes. A ferramenta recebe uma planilha *Excel* ou um arquivo *csv* e, a partir de então, inicia-se a análise estatística e posterior exibição dos resultados das análises. A interface ao navegar na ferramenta apresenta a visão geral dos dados obtidos a partir do arquivo de entrada. Os gráficos gerados apresentam o acompanhamento, o número de doenças no decorrer do tempo, doenças por

caso e por bairro em uma dada cidade. Os registros da tabela são agrupados por meio de um nível hierárquico selecionado pelo usuário. Após a indicação dos dados hierárquicos, relacionamentos, filtro e de controle do eixo temporal, a ferramenta exibe uma representação visual com os valores do sistema.

As representações visuais apresentam de forma interativa o acompanhamento da quantidade de casos da doença por data e localização, sendo possível selecionar e filtrar os dados que se desejam aprender. A representação visual exibe uma visão geral dos dados em cada gráfico, obtidos com base na tabela principal. Os registros da tabela principal são agrupados a partir de um nível hierárquico selecionado pelo usuário. Após a indicação dos dados hierárquicos, relacionamentos, filtro e de controle do eixo temporal e tipo da doença, a ferramenta exibe uma representação visual, gráficos univariados para melhor auxiliar na percepção e cognição humana dos usuários. A ferramenta oferece aos sujeitos uma série de opções de visualizações e possibilita uma visão detalhada dos dados e das análises, facilitando, assim, a compreensão do comportamento epidemiológico.

Após descrever a constituição da ferramenta, o passo seguinte, é associar o seu uso às figuras do aprender, dado que essas figuras representam processos de aprendizagens pelos quais o estudante deve passar para chegar até o *VisWatchers* e nele continuar desenvolvendo outras atividades. Analisar cada uma delas, desde o momento em que é ligado o computador até o momento em que se faz o uso da ferramenta.

5. AS FIGURAS DO APRENDER E O USO DA TECNOLOGIA DIGITAL

Ao falar sobre suas aprendizagens, o estudante demonstra que se apropriou de um saber e, nesse momento, apresenta, também, a capacidade de que sabe sobre o que está abordando. Assim, quando se expressa sobre o que aprendeu, expõe que domina aquele saber. No caso de um dispositivo digital, celular, computador entre outros, com acesso à Internet, este se apresenta como um objeto-saber, ou seja, um objeto do mundo que guarda muitos saberes acumulados ao longo dos tempos.

O saber desse dispositivo digital da tecnologia que ele dispõe coloca então o estudante diante de duas figuras do aprender: enquanto está diante de um objeto de saber, também precisa se apropriar dos modos como deve utilizá-lo para as mais variadas finalidades. Ao ligar o dispositivo, precisa estar na relação com o uso dos programas para acesso, bem como saber navegar na Internet, que no que lhe concerne é necessário se apropriar dessas figuras prévia e adicionado ao saber que o *VisWatchers* dispõe para o protagonismo neste ambiente de aprendizagem. Assim, o conjunto desses movimentos se constitui na figura do aprender chamado objeto, cujo uso deve ser aprendido, uma vez que, com o computador e seus dispositivos, tais recursos representam objetos cujo manuseio deve ser apropriado pelos alunos e professores que participam da disciplina.

Outra figura do aprender nas relações que os estudantes deverão estabelecer entre si, por meio do uso dessas ferramentas ou objetos. São os chamados dispositivos e formas relacionais que Charlot denominou em sua teoria da relação com o saber. As atividades de interação “teclar”, “dominar o *mouse*”, “clicar”, por exemplo, também podem ser consideradas como figuras do aprender de que o estudante de uma disciplina de forma remota tem de se apropriar para poder ter acesso ao seu conteúdo e interagir com os demais participantes da aula. São atividades que demandam determinada prática e o uso do corpo como algo indissociável do intelecto que se apropria daqueles movimentos.

As figuras do aprender, enquanto formas diferenciadas sob os quais o ato de aprender se apresenta, mobilizam um desejo a mais dos estudantes que se interessem por uma disciplina em sala de aula remota, além daquele que é despertado pelo conteúdo da disciplina, o desejo de pertencer parte dos presentes virtual na sala de aula, apropriando-se da cultura tecnológica que essa atividade deseja. Apesar de muitas possibilidades desta cultura digital, apresenta também grandes desafios, próprio do acesso à tecnologia digital e à Internet, já que uma grande parcela da população do país mora na zona urbana das cidades ou pode ter um dispositivo digital de uso pessoal em casa.

Assim, uma solução seria a implantação de programas de inclusão digital em todas as instituições de ensino e em grupos da sociedade organizada. Mas, o poder público pouco está preocupado com essa situação, assim como também não podemos dizer que todas as pessoas, professores e estudantes, estão preparados nas instituições de ensino para lidar com essa realidade. Além do acesso às novas tecnologias, há também o desafio do domínio ao uso das ferramentas que estão inseridas nesse conjunto de saberes que se constrói a partir da relação com as diversas TICs e os ambientes virtuais de aprendizagem.

Faz-se necessário o conhecimento sobre o funcionamento sobre os diversos dispositivos digitais, também as diferentes ferramentas computacionais e contemple o acesso à Internet de qualidade para efetivar a aprendizagem através da cultura digital. Para além dos conteúdos de uma disciplina, via Internet, o estudante precisa ter conhecimento destes recursos que compõem essa cultura. Essa apropriação abrange a parte externa do dispositivo, o *hardware*, que é a parte física de um dispositivo, formado pelos componentes eletrônicos, os, circuitos de fios e luz, placas, utensílios, correntes, e outro material em estado físico, que seja necessário para fazer com o dispositivo funcione, um exemplo, o computador, que são os elementos o *mouse*, teclado, entre outros, o *software* é uma sequência de instruções escritas para serem interpretadas por um computador com o objetivo de executar tarefas específicas.

Também podem ser definidos como os *softwares* que comandam o funcionamento de um dispositivo digital, fazem parte na relação com os dispositivos, o sistema operacional que além da relação com os dispositivos externos, também se relacionam ao conjunto integrado de aplicativos voltados para as tarefas de rotina, tais como editores de texto, planilhas, apresentação, agenda de compromissos, contatos, e à Internet.

6. DISCUSSÕES E ANÁLISES

A análise dos Resultados que emergiram da percepção dos estudantes e professores através do acesso remoto via tecnologia *meet* foi possível realizar dois encontros presenciais virtuais na disciplina de Epidemiologia para o diálogo sobre os movimentos da pesquisa em andamento do doutorado e ser experimentada na prática da aula o uso da ferramenta construída chamada *VisWatchers*, assim uma aproximação vivenciada naquele cotidiano. Após, foi realizado uma reflexão sobre a teoria do professor Charlot sobre a relação com o saber, o aprender e o uso das tecnologias digitais. Os registros no formulário através do Google, permitiu compreender de forma profunda quem eram as participações na pesquisa, e os seus sentimentos. Os resultados parciais se obteve quinze participações, sendo 13% de professores e 87% de estudantes.

No enunciado “Considere aulas por meios das tecnologias digitais aquelas que utilizaram ambientes virtuais ou outras tecnologias de informação e comunicação, tanto de forma síncrona quanto de forma assíncrona, principalmente neste momento de pandemia da COVID-19. Responda às seguintes afirmativas de 1 (discordo totalmente) a 7 (concordo totalmente).”. De quinze entrevistados, 80% concordaram com essa nova forma de aulas por meios tecnológicos, optando pelo 7 (concorda totalmente); 7% responderam 6, em que podemos refletir que emergem alguns desafios em seu contexto, e 13% optaram pela opção 4, em que se pode considerar que a realidade vivida apresenta desafios diante das aulas por meio digital. Alguns balanços que justificam a relação com as TICs.

Só existe saber na invenção, na busca inquieta, impaciente, permanente, que os homens no mundo, com o mundo e com os outros (FREIRE, 1987). Nesse sentido, as políticas públicas sobre a Educação precisam ainda trabalhar muito para garantir o direito das pessoas, que nossa população possa exercer a busca com plenitude a cidadania neste século XXI, no qual as práticas sociais para uma cultura digital se consolidam de forma emergencial e necessária, conforme podemos analisar através dos relatos que emergem dos enunciados provocados para os balanços do saber.

(B1) As aulas em ambientes virtuais já estavam em alta em minha vida antes da pandemia. Sempre

preferi, devido a flexibilidade de horários.

(B2) Nova maneira de ensinar e aprender. (...) muitas pessoas que tinham preconceito com esse método de ensino, refletiram muito pelo fato de vivenciar, uma necessidade.

(B3) A inserção dos recursos tecnológicos se faz necessário para que o professor seja o mediador (...) importante a criação de ambientes de aprendizagem como o exemplo da VisWatchers os professores necessitam reorganizar suas ações, a final estamos vivendo um momento de mudanças. Devemos ter em mente que não é a tecnologia que vai motivar o aluno, mas que as atividades desenvolvidas por meio dela.

(B4) Concordo totalmente com as diversas ferramentas utilizadas em nosso curso e o VisWatchers, uma ótima ferramenta para estudos da epidemiologia, facilita a compreensão sobre as doenças para um acompanhamento e aprendizado (...). Sinto que as aulas são produtivas, consigo sanar minhas dúvidas com facilidade. Uma possibilidade de não parar as aulas em um momento desafiador diante da pandemia.

(B5) Um privilégio pelos ambientes virtuais remotos e ferramentas para nossas aulas, pois, mantemos em tempo real contato com os professores (a) e dessa forma nos sentimos mais próximos. Os pontos negativos que relato, por exemplo, tem muitas pessoas que não tem acesso à Internet e dessa forma não podem estudar.

(B6) As tecnologias digitais estão cada vez mais presentes em nosso dia a dia, nesse momento ela vem contribuindo de forma muito positiva. Concordo totalmente no uso da VisWatchers como ferramenta para enriquecer e possibilitar maiores facilidade em aprender conceitos que em uma tabela com muitas linhas ficaria difícil. Essas ferramentas é o melhor meio de ensino em meio a situação atual de pandemia.

Nas expressões nos balanços do saber, conforme nos mobiliza o professor Charlot, com este rico instrumento para possibilitar compreender o cotidiano investigado. “Descreva livremente desde o nascimento sobre o que faz sentido em sua vida, quais tecnologias você relaciona com sua vivência”.

(B7) Desde que nasci, no interior de uma cidade do pequeno interior do estado do Rio Grande Do Sul, aprendi a respeitar a natureza, o espaço dos animais, o espaço de nós seres humanos.

(B8) Desde o nascimento até os dias de hoje, muitas coisas mudaram, (...) foram ressignificando e a cada dia que passa diante das novas tecnologias podemos se surpreender com novas formas e ferramentas que estão surgindo.

(B9) Aprendi muitas coisas que trago como bagagem e hoje espero que tudo mude de uma forma recíproca em todos os sentidos, um mundo melhor. Entrei para à escola, em meados dos anos 90, e recordo de ter tido acesso à Internet somente quando cursava o ensino médio. Computador em casa, tive somente quando entrei no curso superior, e hoje, fazendo toda rotina de vida em formato digital, vejo o quanto evoluímos.

(B10) (...) No ano de 2020 meu aplicativo de mensagens se tornou sala de aula e o mundo digital me oferece para que eu possa usar com os jovens que precisam continuar seu desenvolvimento mesmo em meio ao distanciamento das salas de aula.

Cabe à Educação olhar por diferentes lentes, e observar a tecnologia a partir da vida para o mundo da vida, como um espaço para diálogos e trocas de experiências, da cultura digital com diferentes dimensões do ser. Assim, o educador deve entender na sua essência o outro, o ser estudante, para compreender a si mesmo para a sua transformação e, partindo desta forma de olhar, se obter uma riqueza em meio a um sistema complexo e ser capaz de promover o conhecimento para diversas culturas nas quais está inserido o estudante.

Por fim, no enunciado que possibilitou serem expressos os balanços do saber com a seguinte provocação: “Qual o sentido você atribui para a relação com o saber e o aprender as tecnologias educacionais para a sua vida em tempos de pandemia da COVID 19”.

(B11) Sentido de transformação. É importante mudar, testar todas as formas de conhecimento, todas as ferramentas tecnológicas que estão ao nosso dispor. A pandemia não pode nos causar medo ou acuidade. E sim transformação de tudo aquilo que é novo/desconhecido passar a ser mais um apoio pedagógico para a sala de aula. Nesse momento de pandemia acredito que muitas pessoas que desacreditavam nos cursos em EaD mudaram seus conceitos, pois todos estão fazendo uso da Internet para manter o processo de aprendizado.

(B12) No sentido de facilitar a presença virtualmente entre colegas, amigos, alunos e professores, uma maneira importante de aprender e ao mesmo tempo ter contato com todos. Penso que o uso das tecnologias é de fundamental importância nos dias atuais, principalmente neste momento em que a Educação, no geral, precisou ser reinventada.

(B13) Em tempos de pandemia professores e alunos estão se adaptando com as novas tecnologias, como aulas, e o aprender e ensinar online. A tecnologia educacional é muito importante foi uma forma de aprimorar a qualidade da educação, pois proporciona novos caminhos para o ensino e aprendizagem, além de novas metodologias. Além disso, agora com a pandemia conseguimos ver a importância da tecnologia.

Por meio dos balanços justifica-se porque a sociedade, que já enfrentava problemas com a cultura impressa, precisa hoje desenvolver estratégias para superar as barreiras da cultura digital. Dado que a interação digital se realiza, essencialmente, por meio da atividade de escrita, faz-se necessário, portanto, que a sociedade se organize com os diversos movimentos em comunhão com os órgãos que administram a educação, que se venha a desenvolver processos de formação continuada sobre o universo digital, além de ampliar o acesso para os educadores e estudantes que precisam se apropriar e vivenciar com plenitude este momento histórico e ímpar que atingiu diversas dimensões da vida humana.

Sendo assim, não há saber (de aprender) senão na relação com o saber (com o aprender). Toda relação com o saber (com o aprender) é também relação com o mundo, com os outros e consigo. Não existe saber (de aprender) se não está em jogo a relação com o mundo, com os outros e consigo (CHARLOT, 2005). As mudanças devem fazer parte do cotidiano da instituição de ensino e exige do professor a criatividade de engajamento, de delinear as relações com os saberes e explicitar de que forma os alunos se apropriam deles, sendo vista a tecnologia como uma forma que compõe o processo de ensino e aprendizagem, que potencializa para ir além do cotidiano familiar, mas um espaço de diálogo que deve ser valorizado o local de cada ser, para transcender, uma vez que mudou a forma do processo de ensinar e aprender. Na sala de aula virtual, por sua vez, necessita-se oportunizar a interação dos estudantes mesmo distantes geograficamente, tornando os encontros significativos, como formas de reverberar suas intenções de aprendizagem.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi analisar a relação com o saber e o aprender em tempos de pandemia com o uso da tecnologia digital e na constituição da ferramenta *web VisWatchers*, suas diversas formas de representar e explorar os tipos de doenças, de modo a compreendermos o que precisa saber um sujeito que demonstre o desejo ao estudar a disciplina de Epidemiologia via Internet. Em função das reflexões neste artigo, podemos tecer algumas considerações. Para obter sucesso em disciplinas via Internet, os participantes devem se apropriar de várias figuras do aprender que lhes possibilitem interagir com as diversas formas de aprendizagens. Além dos conteúdos da disciplina que os alunos são obrigados a aprender, mas antes de ter acesso a eles, há vários outros elementos que precisam ser

dominados, de modo que se possa alcançá-lo.

A relação com o saber através da construção de uma ferramenta *web* com tecnologias de visualização da informação, o *VisWatchers* traz uma contribuição para que possamos apontar como uma perspectiva de potencializar e despertar o desejo de aprender, em meio a esta situação complexa vivenciada no cotidiano de cada ambiente educacional, este estudo foi olhado para o ensino superior, mas pode ser feita e estendido a reflexão para todos os níveis da educação brasileira.

Sobre as tecnologias de visualização de informações, elas permitem o desenvolvimento de diversas ferramentas que facilitam o aprendizado com o entendimento de dados a partir de representações visuais interativas. Neste trabalho, foi apresentada uma ferramenta que possibilita mobilizar o desejo pelo aprendizado por intermédio da visualização interativa, de modo a obter prazer e sentido no aprender sobre as doenças graves, epidêmicas e controladas por unidades básicas de saúde de todo o Brasil. A escolha das técnicas foi diretamente relacionada à categoria de dados coletados pela Secretaria de Saúde (por exemplo, dados gerais da doença, notificação individual, investigação de tipos de doenças, dados clínicos por tipo de doença com sinais de alarme grave, investigador, quantidade de casos), o que não impede a utilização desta ferramenta para outros tipos de domínios, como no gerenciamento educacional ou no comércio, por exemplo, sendo flexível a sua utilização.

Assim, conforme nos inspira Charlot, sobre a equação pedagógica, em que o fundamento é no aprender que, por sua vez, é igual à atividade intelectual mais o sentido do aprendizado e mais o entrelaçamento do prazer ao aprender num processo de significados da educação, com o olhar no movimento contemporâneo de reconstrução do ser, do ensinar e do aprender, o nosso fazer cotidiano escolar.

Só existe saber na invenção, na busca inquieta, impaciente, permanente, que os homens no mundo, com o mundo e com os outros (FREIRE, 1987). Nesse sentido, as políticas públicas sobre a educação precisam ainda trabalhar muito para garantir o direito das pessoas, que nossa população possa exercer a busca com plenitude a cidadania neste século XXI, no qual as práticas sociais para uma cultura digital se consolidam de forma emergencial e necessária, conforme podemos analisar através dos relatos que emergem dos enunciados provocados para os balanços do saber.

REFERÊNCIAS

ACCORSI, P.; LALANDE, N.; FABREGUE, M.; BRAUD, A.; PONCELET, P.; SALLABERRY, A.; BRINGAY, S.; TEISSEIRE, M.; CERNESSON, F.; LE BER, F. HydroQual: Visual analysis of river water quality (2015) 2014 IEEE Conference on Visual Analytics Science and Technology, VAST 2014 - **Proceedings**, art. n. 7042488, p. 123-132.

AL-HAJJ, S.; PIKE, I.; RIECKE, B.E.; FISHER, B. Visual analytics for public health: Supporting knowledge construction and decision-making (2013) Annual Hawaii International Conference on System Sciences, **Proceedings**....art. n. 6480137, p. 2416-2423.

ALI, M.A.; AHSAN, Z.; AMIN, M.; LATIF, S.; AYYAZ, A.; AYYAZ, M.N. ID-Viewer: A visual analytics architecture for infectious diseases surveillance and response management in Pakistan (2016) **Public Health**, 134, p. 72-85.

ALMEIDA FILHO, N; BARRETO, M.L. **Epidemiologia & Saúde** - Fundamentos, Métodos e Aplicações. Guanabara: Koogan, 2011.

BRASIL - Ministério da Educação, Secretaria Executiva. Portaria Nº 491, de 19 de Março de 2020. **Estabelece medidas temporárias de prevenção ao contágio pelo Novo Coronavírus (COVID-19) no âmbito do Ministério da Educação**. Acesso em: 11 jun. 2020. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/Portaria/PRT/Portaria%20n%C2%BA%20491-20-mec.htm

CARD, S.; MACKINLAY, J.; SHNEIDERMAN, B. **Readings in Information Visualization: using Vision to Think**. Burlington: Morgan Kaufmann, 1999.

CAVALCANTI, A.C. Monitoria Acadêmica: Relato de Experiência na Disciplina de “Métodos Epidemiológicos em Saúde” do Curso de Graduação em Saúde Coletiva. Seminário de Projetos de Ensino. **Anais...** UNIFESP, 2018.

CAVALCANTI, José Dilson Beserra. **A noção de relação ao saber: história e epistemologia, panorama do contexto francófono e mapeamento de sua utilização na literatura científica brasileira**. 2015, 428f. Tese (Doutorado). Curso de Educação Matemática, Universidade Federal Rural de Pernambuco Recife, 2015. Disponível em: <http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/handle/tede2/7458>. Acesso em: jul. 2020.

CHARLOT, Bernard. **Da relação com o saber: elementos para uma teoria**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

CHARLOT, Bernard. **Relação com o Saber, Formação dos Professores e Globalização**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2005.

CHARLOT, Bernard. **Da relação com o saber às práticas educativas**. São Paulo: Cortez, 2013.

COSTA NETO, P. L. **Estatística**. São Paulo: Blucher, 2002.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FUCHSBERGER, C.; FORER, L.; PATTARO, C.; HICKS, A.; PRAMSTALLER, P.; MIKSCH, S. Visual analytical methods to identify family clustered diseases (2008) IEEE Symposium on Computer-Based Medical Systems, **Proceedings of ...** art. n. 4562066, p. 602-604.

FUSCALDI-CORRÊA, T.; VIEIRA, A. C.; MATOS, T.R.; CAVATONI, A.; GONTIJO, E. D. Novas metodologias de integração do ensino de saúde pública na faculdade de medicina utilizando a

informática. **Rev Med Minas Gerais** 2008; 18 (4 Supl 4): S67-S73.

GOLDSMITH, M.-R.; TRANSUE, T.R.; CHANG, D.T.; TORNERO-VELEZ, R.; BREEN, M.S.; DARY, C.C. PAVA: Physiological and anatomical visual analytics for mapping of tissue-specific concentration and time-course data (2010) **Journal of Pharmacokinetics and Pharmacodynamics**, 37 (3), p. 277-287.

ISOKPEHI, R.D.; SIMMONS, S.S.; JOHNSON, M.O.; PAYTON, M. Genomic evidence for bacterial determinants influencing obesity development (2017) **International Journal of Environmental Research and Public Health**, 14 (4), art. n. 345.

KEIM, D.; ANDRIENKO, G.; FEKETE, J.; CARSTEN, G. (2008). **Visual Analytics: Definition, Process, and Challenges**, p. 154–175.

KLEMM, P.; FRAUENSTEIN, L.; PERLICH, D.; HEGENSCHIED, K.; VÖLZKE, H.; PREIM, B. Clustering socio-demographic and medical attribute data in cohort studies (2014). **Informatik aktuell**, p. 181-185, 2014.

LAMY, J.-B.; BERTHELOT, H.; FAVRE, M.; UGON, A.; DUCLOS, C.; VENOT, A. Using visual analytics for presenting comparative information on new drugs (2017) **Journal of Biomedical Informatics**, 71, p. 58-69, 2017.

LIVNAT, Y.; RHYNE, T.-M.; SAMORE, M. EPINOME: A visual-analytics workbench for epidemiology data (2012) **IEEE Computer Graphics and Applications**, 32 (2), art. n. 6155166, p. 89-95, 2012.

LOZANO, L.A.; PILAR, M.V. Strategy to develop a digital public health observatory integrating business intelligence and visual analytics (2018) **Advances in Intelligent Systems and Computing**, 721, p. 443-452, 2018.

LUKASCZYK, J.; MACIEJEWSKI, R.; GARTH, C.; HAGEN, H. Understanding hotspots: A topological visual analytics approach (2015) GIS: ACM International Symposium on Advances in Geographic Information Systems, **Proceedings ...** 03-06-Nov. 2015, art. n. a36.

MACIEJEWSKI, R.; LIVENGOOD, P.; RUDOLPH, S.; COLLINS, T.F.; EBERT, D.S.; BRIGANTIC, R.T.; CORLEY, C.D.; MULLER, G.A.; SANDERS, S.W. **A pandemic influenza modeling and visualization tool** (2011) *Journal of Visual Languages and Computing*, 22 (4), p. 268-278.

McCOLGIN, D.; HOOVER, P.; IGRA, M. The DataSpace for HIV vaccine studies (2017) 2016 IEEE Conference on Visual Analytics Science and Technology, VAST 2016 - **Proceedings**, art. n. 7883509, p. 31-40.

MITTELSTÄDT, S., HAO, M.C., DAYAL, U., HSU, M.-C., TERDIMAN, J., KEIM, D.A. Advanced visual analytics interfaces for adverse drug event detection (2014) Workshop on Advanced Visual Interfaces AVI, **Proceedings ...** p. 237-244.

MUNZNER, Tamara. **Visualization Analysis & Design**. CRC Press, 2014.

OLIVEIRA FILHO, P.G. **Epidemiologia e Bioestatística**. Ed. Rubio, 2015.

RAMANATHAN, A.; STEED, C.A.; PULLUM, L.L. Verification of compartmental epidemiological models using metamorphic testing, model checking and visual analytics (2013) International Conference on BioMedical Computing, **Proceedings...** 2012, art. n. 6516431, p. 68-73.

RAMOS, L.; SILVA, L.; SANTOS, M.Y.; PIRES, J. M. Detection of Road Accident Accumulation Zones with a Visual Analytics Approach (2015) **Procedia Computer Science**, 64, p. 969-976.

ROUQUAYROL, M.Z.; GURGEL, M. **Epidemiologia & Saúde**. MedBook, 2017.

SCHRYVER, J.; SHANKAR, M.; XU, S. Moving from descriptive to causal analytics: Case study of discovering knowledge from us health indicators warehouse (2012) International Conference on Information and Knowledge Management, **Proceedings**, p. 1-8.

SHNEIDERMAN, B.; PLAISANT, C.; HESSE, B.W. Improving healthcare with interactive visualization (2013) **Computer**, 46 (5), art. n. 6415893, p. 58-66.

SHI, X.; XUE, B.; XIERALI, I.M. Identifying the uncertainty in physician practice location through spatial analytics and text mining (2016). **International Journal of Environmental Research and Public Health**, 13 (9), art. n. 930.

THOMAS, J.; COOK, K. Illuminating the Path: Research and Development Agenda for Visual Analytics. **IEEE Computer Society Press**, 2005.

ZANETTE, Carla Roberta Sasset Zanette. **A relação do docente com o saber: sentidos atribuídos aos referenciais curriculares e ao ensinar no cotidiano da escola pública**, 2019, 264f. Tese (Doutorado). Curso de Educação, Universidade de Caxias do Sul, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ucs.br/xmlui/bitstream/handle/11338/5550/Tese%20Carla%20Roberta%20Sasset%20Zanette.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: jul. 2020.

1 Este artigo é fruto de uma investigação em processo de construção no Doutorado em Educação, onde o estudo de tese está ligado em compreender a relação com o saber e o aprender docente no uso das Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino Superior. É um estudo amplo intitulado Análise Preditiva Integrada à Visualização Interativa de Dados Multivariados Temporais: Um Estudo em Epidemiologia, desenvolvido pela autora em 20117-2019 como Dissertação de Mestrado em Computação Aplicada.

MÁRCIA BOELL

Docente no Ensino Superior. Doutoranda em Educação pela Universidade de Caxias do Sul (DINTER UCS/UNIPLAC). Membro do grupo de pesquisa: Tecnologia e educação: perspectivas para transformação e potencialização dos processos de ensino e de aprendizagem - UCS; Grupo de Pesquisa Formação Cultural, Hermenêutica e Educação da Serra Gaúcha - GPForma Serra - UCS; Grupo de Pesquisa Sistemas, Tecnologias e Educação – EDUTECS/UNIPLAC. Mestra em Computação Aplicada - UNIVALI, Especialista em Movimentos Sociais, Organizações Populares e Democracia Participativa - UFMG e Graduação em Sistemas de Informação - UNIPLAC, cursando Pedagogia EaD /UNIPLAC. E-mail: marcia.boell@gmail.com.

CARLA BEATRIS VALENTINI

Doutora em Informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Mestra em Psicologia do Desenvolvimento pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Atualmente é professora titular da Universidade de Caxias do Sul e do corpo permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação, Mestrado e Doutorado. Coordena o projeto de pesquisa: Pesquisando com deficientes visuais para construção de acessibilidade para o Objeto de Aprendizagem Incluir. Tem experiência na área de Tecnologias na Educação, Psicologia da Aprendizagem e Educação Inclusiva, atuando principalmente nos seguintes temas: aprendizagem, tecnologia e educação, objetos de aprendizagem, formação de professores, ambientes de aprendizagem, educação especial e educação inclusiva. Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Caxias do Sul. E-mail: cbvalent@ucs.br.