

# PREPARAÇÃO DE AULAS REMOTAS MEDIADAS POR TDIC

## PREPARATION OF REMOTE CLASSES MEDIATED BY DICT

Frederico Ayres<sup>1</sup>

Recebido: dezembro/2021 Aprovado: janeiro/2022

**Resumo:** A evolução tecnológica das últimas décadas impactou na comunicação em ambientes pedagógicos, intensificada com a pandemia pela COVID-19. As TDIC foram adotadas devido à urgência e, em alguns casos, os professores necessitaram utilizar ferramentas digitais nas aulas, motivados pela necessidade de inclusão digital. Embora sejam inevitáveis os afastamentos pedagógico e psicológico com as aulas remotas, é possível minimizá-los com a integração de professores pela interdisciplinaridade ou por planejamentos em conjunto. Esse trabalho apresenta uma sequência de encontros com o objetivo de planejar aulas durante um curso de uso de ferramentas digitais para o ensino de ciências naturais, visando aplicar os recursos para o desenvolvimento dos conceitos de química, biologia e física. Os participantes do curso se agruparam espontaneamente em suas áreas e propuseram aulas com o uso de TDIC. Com as atividades em grupos, o planejamento das aulas foi favorecido, uma vez que cada participante contribuiu com sua perspectiva e com sua experiência. Os desafios diante da necessidade de aulas remotas podem ser superados com a integração entre profissionais da educação e com a proposta de aproximação psicológica e pedagógica dos alunos, incentivando o diálogo educacional e intencional e a valorização do SER e do SABER.

**Palavras-chave:** ensino-aprendizagem, ciências naturais, recursos digitais, TDIC

**Abstract:** Technological developments in recent decades impacted communication in pedagogical environments, intensified by the COVID-19 pandemic. The DICT were adopted due to urgency and, in some cases, teachers needed to use digital tools, motivated by the need for digital inclusion. Although pedagogical and psychological distances are inevitable, it is possible to minimize them with the integration of teachers through interdisciplinarity or through joint planning. This work presents a sequence of meetings with the objective of planning classes during a course on the use of digital tools for teaching natural sciences, aiming to apply resources for the development of concepts in chemistry, biology and physics. Course participants spontaneously grouped into their areas and proposed classes using DICT. With group activities, class planning was favored, as each participant contributed their perspective and experience. The challenges facing the need for remote classes could be overcome with the integration between education professionals and with the proposal of a psychological and pedagogical approximation to students, encouraging educational and intentional dialogue and valuing BEING and KNOWING.

**Keywords:** teaching-learning, natural sciences, digital resources, DICT

## 1. Introdução

A humanidade passou (e continua passando) por mudanças ao longo de sua existência, entre essas as transformações associadas às tecnologias digitais das últimas décadas e, em específico, com a pandemia pela COVID-19. Alunos e professores se depararam com a necessidade urgente de desenvolvimento de suas competências em relação às TDIC (Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação). Em pouco tempo, os métodos didático-

---

<sup>1</sup>  <https://orcid.org/0000-0003-4971-7726> – Doutor em Ciências na área de concentração Física pelo IF/USP. Professor associado de física na FaEng/UVG e no PPGE/IF, UFMT, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. Avenida Fernando Corrêa da Costa, 2367, Espaço provisório do CUVG, Bairro Boa Esperança, Cuiabá, MT, CEP: 78060-900. E-mail: frederico.neto@ufmt.br

pedagógicos precisaram ser reformulados para suprir as necessidades de ensino e aprendizagem nos ambientes escolares, exigindo mudanças nos métodos de ensino e a ressignificação da aplicação dos recursos didáticos.

Nesse sentido, além do conhecimento específico, os docentes buscam alternativas à comunicação com os alunos, utilizando linguagens adequadas com o intuito de diminuir o afastamento pedagógico e o afastamento psicológico (MOORE, 2002) que poderiam trazer prejuízos às relações humanas em uma sala de aula (presencial ou remota). Diante da pandemia pela COVID-19, as alternativas deveriam ser por meio das TDIC devido ao distanciamento.

No ensino, as TDIC são utilizadas em aplicativos de pesquisa (de conteúdo, bibliográfica, de temas, de imagens, entre outros), em laboratórios virtuais (de física, de química, de ciências biológicas, de matemática, de música, entre outros) e em recursos didáticos (aplicativos de avaliação, aplicativos de resposta rápida, ambientes virtuais de aprendizagem, entre outros). Há, portanto, a necessidade de adaptação da linguagem com o intuito de aproximação entre professores e alunos. Contudo, embora seja uma atitude de grande importância para a comunicação, não basta a adaptação à linguagem. São necessários métodos de ensino distintos dos adotados presencialmente para satisfazer o processo de desenvolvimento do conhecimento dos alunos, tendo em vista o distanciamento físico próprio das aulas remotas.

A compreensão que as distâncias psicológica e pedagógica podem ser ampliadas com as aulas remotas levou os professores a buscar meios de adaptação das linguagens para uma efetiva comunicação com os alunos, levando-os a desenvolver habilidades digitais. Dessa forma, os professores passaram a utilizar as TDIC como suporte para o ensino e aprendizagem, sendo os alunos considerados como seres políticos, culturais, sociais e históricos.

Segundo José Moran (2015), há integração de saberes e de valores nas diversas áreas de conhecimento, bem como de metodologias com o uso de inúmeros recursos didático-pedagógicos. Durante a pandemia pela COVID-19, as TDIC entraram no cotidiano da sala de aula como recursos digitais para comunicação e como suporte às metodologias de ensino. Houve adaptações devido às mudanças nas formas de interação nas aulas remotas. O aumento de demanda por TDIC e o uso em massa de tecnologias para as inúmeras formas de comunicação, não somente a oral, geraram a procura por novas maneiras de relações humanas na educação. Houve, portanto, a necessidade de letramento digital de alguns e de aperfeiçoamento de outros para atender às exigências para uma aula remota e promover a integração entre professores e alunos.

A característica da sala de aula sofreu alterações como consequência do uso das tecnologias digitais. Embora seja caracterizada como um local para interação entre professores e alunos com o objetivo de ensino e aprendizagem, com o uso dos recursos digitais, principalmente durante a pandemia da COVID-19, as aulas deixaram de ocorrer em um local específico. Atualmente, além do seu aspecto de interação presencial, a sala de aula pode ser um ambiente virtual de aprendizagem. Se por um lado foram criadas inúmeras oportunidades de interação com fins de ensino, por outro há o desafio de incentivar todos a terem participação ativa nas atividades propostas, como a implantação de metodologias ativas,

interdisciplinaridade, sala de aula invertida e ensino híbrido, entre outros, como modalidades de ensino, cada uma com particularidades que podem satisfazer objetivos de ensino distintos.

A modalidade de trabalho remoto nas instituições de ensino durante a pandemia da COVID-19 intensificou o uso das tecnologias digitais, impelindo as instituições de ensino a mudarem a forma de interação, utilizando recursos digitais para adequar a comunicação e para inclusão de aplicativos e plataformas com o intuito de facilitar os procedimentos de ensino e aprendizagem. Bastos e Boscaroli (2020) abordam a angústia dos professores em produzir conteúdos e a incerteza da efetividade de suas práticas.

Diante dos desafios enfrentados pelos professores, foi aplicado um curso de uso de ferramentas digitais para o ensino de ciências naturais. Este trabalho tem o objetivo de apresentar o processo de criação de aulas durante o curso, considerando as linguagens digitais como recurso de interação. Serão tratadas as relações do docente com as TDIC, o ensino e a aprendizagem no meio digital, as ações necessárias para estabelecer um ambiente pedagógico, a prática docente e o relato do processo de elaboração e aplicação de aulas por meio de TDIC, ou seja, a preparação de aulas remotas considerando as distâncias entre os participantes. Para isso, foram observadas as ações para preparação de aulas durante um curso de utilização de ferramentas digitais para o ensino de ciências naturais, com o intuito de aplicação das TDIC nas aulas. Os participantes, professores da Educação Básica, foram incentivados a se integrarem em grupos para potencializar as decisões em conjunto, estimulando-os a manifestar seus conhecimentos individuais.

## 2. Fundamentação teórica

A utilização didática de recursos digitais exige conhecimentos mínimos em TDIC (SILVA; CANTANHEDE, L.; CANTANHEDE, S., 2020). Bastos e Boscaroli (2020) apresentam macrocompetências necessárias para incorporar as TDIC nas atividades pedagógicas, das quais se destacam:

- Compreensão do contexto;
- Exploração dos conteúdos digitais;
- Promoção das habilidades dos estudantes em tecnologias;
- Atenção ao desenvolvimento individual do aluno em TDIC;
- Compreensão da importância das TDIC nas ações em ambientes pedagógicos;
- Assegurar a sintonia entre as tecnologias digitais e as ações curriculares;
- Comprometimento com a permanente qualificação pessoal em TDIC.

Contudo, torna-se contraproducente exigir que os professores sejam incumbidos de dominar as TDIC, tendo em vista suas atribuições em áreas específicas. Se, por um lado, o aprimoramento individual em TDIC ocorre com o uso de ferramentas digitais, por outro, os professores são incumbidos de promover o ensino e a aprendizagem em assuntos de seus domínios. Assumir a responsabilidade de aprimorar o uso das TDIC em ambientes pedagógicos

é um desafio na atualidade. Porém, tal atribuição não deve ser conferida ao professor sobrecarregado, mas a profissionais com competências e habilidades para implantar recursos digitais como ferramentas para que os docentes atuem exclusivamente em suas áreas de conhecimento. Profissionais com habilidades e competências em TDIC podem articular com os professores atuando de forma interdisciplinar e promovendo o letramento e o aprimoramento digitais em conjunto com o desenvolvimento dos conhecimentos específicos.

O equilíbrio pode ser garantido pela interdisciplinaridade obtida por meio de um trabalho conjunto entre professores com habilidades em tecnologia e professores com conhecimentos específicos. Dessa forma, a didática não permanece focada nas tecnologias, mas nos assuntos a serem desenvolvidos. Carmona e Ríos (2020) apresentam um estudo sobre a identificação de competências e o desenvolvimento dos saberes por meio de TDIC com detalhes sobre os procedimentos adotados e relato de experiências. Segundo os autores, o planejamento vai muito além do plano de aula, pois deve conter elementos que extrapolam as ações em sala de aula. Trata-se de um roteiro detalhado que assegura ao professor maior eficácia e eficiência em sua rotina.

A inclusão de recursos digitais não altera a estrutura do planejamento, mas inclui ferramentas que podem auxiliar o professor e estimular os alunos. Aplicativos e simuladores digitais aproximam o professor dos alunos e permitem o estabelecimento de uma comunicação virtual.

Contudo, deve-se considerar não apenas a união de profissionais com habilidades distintas. A integração entre a prática didático-pedagógica e o uso das tecnologias deve ser assunto de formação continuada dos profissionais da educação. Ainda que tais profissionais não utilizem TDIC em suas rotinas, o letramento e o aprimoramento digitais se fazem necessários para a geração de materiais didáticos e atividades pedagógicas (ATANAZIO; LEITE, 2018).

Sobre as diferenças, José Moran (2015) dialoga sobre a diversidade de ambientes que podem ser considerados apropriados para a atividade docente. Além dos ambientes de ensino e aprendizagem (presenciais ou remotos), o letramento digital do professor implica na adequação às salas de aula abertas que possibilitam a criatividade. Ainda segundo Moran (2015), é necessário que as instituições apresentem um modelo curricular disciplinar como garantia da formação específica e, também, metodologias que permitam maior envolvimento do aluno com os saberes proporcionados pelas atividades. As propostas de atividades devem buscar o equilíbrio e o respeito ao tempo de aprendizagem de cada aluno, com a certeza que haverá progresso das habilidades individuais e coletivas. Atividades em grupo, por exemplo, podem favorecer a aprendizagem, valorizando o saber, além de valorizar o ser como um sujeito histórico-social com conhecimentos prévios.

A heterogeneidade de uma sala de aula quanto aos conhecimentos prévios e os desafios frente a necessidade de distanciamento social em tempos de pandemia sugerem a aplicação de recursos digitais como ferramentas de ensino e aprendizagem. Segundo Moreira e Schlemmer (2020), há inúmeras maneiras de mediação do ensino pelas TDIC: ensino remoto, ensino a distância, educação a distância, *elearning*, educação *online*, *web-based learning*, *open learning*, *blended learning* e educação híbrida. Para qualquer dessas mediações o planejamento de uma

sequência didático-pedagógica deve ser prioridade no fazer docente. Nesse sentido, é necessário que as ações sejam elaboradas considerando o letramento midiático e informacional como fundamentais nas comunicações (GOMES; PENNA; ARROIO, 2020) que devem ser utilizados como recursos de aproximação entre os participantes de um ambiente de ensino e aprendizagem. A utilização exclusiva de referências reconhecidas e publicadas por pesquisadores e autores com efetivo trabalho na área deve ser considerada para evitar equívocos conceituais e de interpretação. Uma proposta é instigar a integração entre os professores das áreas específicas, incluindo os que possuem habilidades com a tecnologia, para que sejam escolhidas as mediações mais adequadas e para que as referências digitais sejam coerentes com o contexto a ser desenvolvido em sala de aula, propondo a utilização de recursos digitais coerentes com a temática a ser desenvolvida.

Uma atitude a ser considerada para a utilização didática das TDIC é a observação das concepções que fundamentam a prática docente, sendo algumas delas a empirista, a racionalista e a construtivista (KRIPKA et al, 2020).

A racionalista, centrada no aluno, estabelece que o pensamento é uma das fontes de conhecimento humano e independe da experiência e da mediação, sendo o desenvolvimento associado a elementos orgânicos responsáveis pela razão. A concepção empirista, oposta à racionalista, tem na experiência (e não na razão) a fonte de conhecimento, atribuindo ao professor a função de aplicar estímulos com o objetivo de obtenção das respostas. A concepção construtivista propõe a superação do distanciamento entre a racionalista e a empirista pela interação do sujeito com o meio, sendo o conhecimento uma consequência das interações sociais e manipulação de objetos (GOMES et al, 2010; KRIPKA et al, 2020).

Para abranger as TDIC's, Kripka *et al* (2020) apresentam as teorias do construcionismo de Seymour Papert (1994) e do conectivismo de George Siemens (2004; 2008) e Stephen Downes (2009). O construcionismo é fundamentado no estímulo externo para a construção do conhecimento a partir de um desafio para incentivar a aprendizagem, sendo as TDIC recursos indispensáveis para interação entre o aluno e o objeto de manipulação para que o sujeito seja incentivado a propor soluções aos obstáculos. Segundo Kripka *et al* (2020), a teoria do conectivismo indica ser desnecessária a aprendizagem pessoal, desde que o sujeito saiba utilizar a tecnologia para identificar padrões e conexões que conduzam à solução do problema.

Ao refletir criticamente sobre seu próprio conhecimento e sua constituição enquanto parte de um processo histórico-cultural, o professor ponderou sobre a utilização, no ensino remoto, de atividades distintas das aplicadas no ensino presencial. A transferência do método didático-pedagógico da modalidade presencial para o ensino remoto foi uma das alternativas para superar os desafios originados com a pandemia pela COVID-19. As concepções apresentadas por Kripka *et al* (2020) são algumas das mais utilizadas no ensino. A transferência dos métodos de ensino utilizados no ensino presencial para o remoto, sem adaptações ou transformações, podem provocar afastamento entre professores e alunos. Observa-se, portanto, a necessidade de adaptações para que o professor possa atuar como facilitador da aprendizagem (MASETTO, 2000). O professor pode aplicar o diálogo educacional por meio das TDIC, cada participante atuando como um ouvinte atento e colaborativo na prática pedagógica

(CABAU; COSTA, 2018; MOORE, 2002), diminuindo as distâncias pedagógica e psicológica (MOORE, 2002).

Com o intuito de aplicar a Teoria da Distância Transacional (TDT) de Moore (CABAU; COSTA, 2018; MOORE, 2002), seria necessária a utilização das dimensões do SABER, que pode ser favorecida pelas TDIC, e do SER, associada aos conceitos, à relação com a sociedade e com a cultura. Essas dimensões podem ser incorporadas à prática docente com a TDT por meio das TDIC.

Atuar em ambas as dimensões (SER e SABER) é uma proposta da Teoria da Objetivação (TO) (RADFORD, 2020). O ser humano não é isolado. Seu histórico e sua cultura devem ser valorizados e considerados em seu desenvolvimento. Na TO, o SABER é conquistado individualmente e o coletivo é o catalisador que proporciona o estímulo ao SER. O trabalho em grupo deve ser utilizado como uma forma de estimular o desenvolvimento das ideias e das concepções.

A operacionalização da TO tendo como base a TDT exige esforços dos participantes do processo de ensino e aprendizagem para que a ética comunitária seja praticada e para a construção de um ambiente favorável à aprendizagem que respeite as individualidades e o coletivo, favorecendo a interação social, histórica e cultural. Os recursos digitais aplicados para o ensino e aprendizagem podem ser direcionados para minimizar as distâncias pedagógica e psicológica, desde que sua utilização tenha como base a aproximação das gerações pela linguagem.

### 3. A prática docente – metodologia

Seja no ensino presencial, seja no remoto, a prática docente pode diminuir os afastamentos psicológico e pedagógico ao considerar as dimensões do SABER e do SER. Para isso, a identificação dos conhecimentos prévios e a contextualização dos conceitos a serem abordados em aula foram considerados como uma maneira de iniciar o diálogo educacional, considerando o SER e o SABER, respectivamente. Após as manifestações, podem ser apresentados a fundamentação teórica e o planejamento das atividades. Em seguida, os alunos podem ser organizados em grupos para realização das atividades previamente planejadas, sob orientação dos professores. Por fim, deve ser feita a avaliação do processo com identificação e análise do progresso coletivo e individual.

Nesse sentido, algumas atitudes podem auxiliar os docentes nas aulas remotas. Dentre elas:

- **Valorização do conhecimento adquirido:** o professor recebe atribuição de ministrar aulas de um determinado assunto e o conteúdo a ser desenvolvido em sala de aula deve ser coerente com sua formação, seja nas aulas presenciais, seja nas remotas.

- **Integração com professores de outras áreas do conhecimento:** interação entre os docentes com o intuito de compartilhamento de experiências que podem caracterizar interdisciplinaridade.

- **Compartilhamento de habilidades:** professores com habilidades em TDIC podem interagir com demais docentes, inclusive com os que não possuem letramento digital, em atividades interdisciplinares.

- **Consideração da realidade dos alunos e dos professores:** observar se os alunos e professores possuem equipamentos adequados no ambiente pedagógico e se possuem condições técnicas para participar das atividades.

- **Limitação da quantidade de ferramentas digitais:** é comum que os iniciantes no uso das TDIC utilizem inúmeros aplicativos digitais em suas aulas como uma forma de superar limitações técnicas. Porém, a adequada escolha de aplicativos favorece a limitação de tal quantidade e a organização das atividades.

- **Valorização de atividades em grupo:** cada aluno tem sua história de vida, é proveniente de comunidades com suas culturas e, portanto, traz em si conhecimentos que o caracterizam como um ser social e político. Os estudantes assumem papéis no grupo em acordo com suas habilidades pessoais que se alternam ao longo da atividade sob orientação dos professores e, com isso, podem cooperar para o aprendizado em conjunto.

O estabelecimento de relações entre os integrantes de um ambiente escolar ocorre pela presença física na escola e por meio dos recursos digitais em aulas remotas. Alunos que insistem em não se manifestar durante as aulas podem participar por meio dos aplicativos utilizados pelos professores, favorecendo a comunicação indireta. A ausência de manifestação, visual ou verbal, implica nos afastamentos pedagógico e psicológico. Nesse sentido, as TDIC fornecem os meios para que os professores promovam a interação em sala de aula, ainda que não seja a visual ou a verbal.

Em uma sala de aula, pode haver os que não têm acesso aos recursos digitais, gerando a necessidade de desenvolver a inclusão digital. O professor não precisa diversificar as ferramentas digitais, mas limitar a quantidade de aplicativos para manter o foco na área de conhecimento e favorecer a inclusão.

Essas atitudes foram observadas durante a elaboração de aulas no curso de uso de ferramentas digitais para o ensino de ciências naturais proposto pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais/IF/UFMT com o intuito de analisar o processo de ensino e aprendizagem e a criação de condições para interação por meio de TDIC. Os planejamentos de aulas consideraram a participação dos alunos nas aulas síncronas. As propostas de aplicação das atividades em grupo com o uso das TDIC, ainda que as aulas sejam *online*, favorecem o desenvolvimento coletivo e valorizam as habilidades individuais, facilitando o ensino e a aprendizagem dos conteúdos curriculares, garantindo a diminuição dos afastamentos pedagógico e psicológicos, bem como a valorização do saber e do ser (MOORE, 2002; RADFORD, 2020).

Com o intuito de analisar o processo de elaboração de aulas usando as TDIC, foram convidados alunos de pós-graduação para o curso de uso de ferramentas digitais para o ensino de ciências naturais. O curso teve como proposta que os participantes apresentassem modelos de aula para a educação básica que contemplassem a inclusão digital, a inclusão social, o

desenvolvimento em grupo e a valorização dos conceitos na área de conhecimento de atuação. Ao longo do curso, foram desenvolvidas atividades em grupo para estimular os participantes a manifestarem suas habilidades, não somente em recursos digitais, mas em suas respectivas áreas de conhecimento.

Nove alunos participaram e se reuniram, por opção deles, em grupos por área do conhecimento: química, biologia e física. Cada grupo foi responsável por elaborar um planejamento de aulas que envolvessem recursos digitais e que considerassem a heterogeneidade dos conhecimentos em TDIC nos ambientes pedagógicos. Os participantes foram livres para decidir o método e os aplicativos digitais a serem utilizados, uma vez que todos atuam na educação básica e já conhecem os procedimentos. Os encontros foram *online* e semanais até a finalização dos planejamentos das aulas. Os fundamentos das aplicações foram a teoria da distância transacional (MOORE, 2002) e a teoria da objetivação (RADFORD, 2020) em conjunto.

#### 4. Aplicações das TDIC

As aplicações das TDIC foram propostas em um curso de uso de ferramentas digitais para o ensino de ciências naturais. Nesse curso, foram identificados participantes com diversos perfis, tanto os mais introspectivos que evitavam interação, quanto os que se apresentavam espontaneamente. A manifestação dos participantes favoreceu a identificação das respectivas características pessoais e do conhecimento prévio em TDIC, tendo em vista que a investigação foi fundamentada pela interação entre os membros, uma aplicação da TO e da TDT. A falta de habilidade e de conhecimento dos recursos digitais de uns foi suprida por outros, gerando condições de aprendizagem para todos.

##### Encontro I:

No primeiro encontro, os participantes optaram pela manifestação verbal, com maior participação ao final das atividades. No início, estavam tímidos e gradativamente ficaram mais participativos ao serem instigados a apresentar suas propostas de recursos digitais para o ensino, bem como os temas específicos nas suas áreas de conhecimento (biologia, física e química). Eles sugeriram aplicativos tradutores de LIBRAS, simuladores e videoaulas como recursos para as aulas remotas e foram estimulados a se organizar em grupos para as atividades de elaboração de aulas, considerando seus conhecimentos prévios e suas áreas de formação, respeitando os preceitos da TO e da TDT.

##### Encontro II:

No segundo encontro, foi-lhes apresentado um resumo das propostas iniciais, elaboradas pelos grupos, com base na identificação das habilidades pessoais dos integrantes favorecendo a agregação pelas afinidades. Eles se sentiram mais confiantes para manifestar conhecimentos prévios e aspectos político-culturais relativos ao ensino, mas não especificamente às suas áreas de atuação. Com a confiança, eles foram orientados a elaborar, em grupo, um planejamento de aulas remotas em suas áreas com a utilização de recursos digitais. Três aspectos foram apresentados para garantir as ações: sintonia, harmonia e cumplicidade. A sintonia por garantir

que todos os membros do grupo produzam as apresentações em conjunto e, conseqüentemente, todos conheçam os detalhes. A harmonia fornece segurança aos que conduzem a aula remota, pois eles sabem que se houver qualquer problema técnico, outro integrante do grupo assumirá a apresentação. A cumplicidade se dá pela não interferência de membros do grupo durante a apresentação de um deles, evitando rupturas de sequências ou influências desnecessárias na condução. Trata-se, portanto, de uma aula estruturada em conjunto, o que pode favorecer a integração e a interdisciplinaridade. O diálogo nesse encontro favoreceu a minimização dos afastamentos pedagógico e psicológico, dando confiança aos participantes para desenvolver as atividades em conjunto trabalhando a interdisciplinaridade e as habilidades individuais, favorecendo a valorização do SABER e do SER. Nesse segundo encontro, houve especial atenção às atitudes individuais e em grupo (ver seção 3).

Percebe-se nos dois primeiros encontros que a utilização dos princípios da TDT e da TO deu suporte para a minimização dos afastamentos psicológico e pedagógico por meio da interação entre os participantes, com foco nas suas atitudes (ver seção 3), favorecendo a identificação de seus conhecimentos prévios e, conseqüentemente, a valorização dos integrantes em suas características históricas, sociais e políticas. Alguns afirmaram conhecer os aplicativos apresentados, mas não estavam seguros para aplicá-los em aula. Prontamente foram acolhidos pelos demais integrantes do grupo que se manifestaram à disposição para, juntos, aprimorar seus conhecimentos com objetivo de utilizar no processo de ensino e aprendizagem.

#### **Encontro III:**

Os participantes mostraram maior confiança em seus desenvolvimentos no terceiro encontro, apresentando os aplicativos a serem utilizados nas aulas e os procedimentos didático-pedagógicos. Durante a semana, interagiram buscando os detalhes dos aplicativos com o objetivo de utilizá-los como recursos digitais durante o processo de ensino e aprendizagem nas aulas. Alguns deles manifestaram a importância de utilizar os recursos digitais em seus planejamentos de aula, tendo em vista as experiências vivenciadas no início da pandemia, quando se depararam com desafios que poderiam ser superados com a habilidade em TDIC no ensino. Diante da afinidade de conhecimentos, eles convergiram para três grupos: química, biologia e física. Dentre os aplicativos, os grupos optaram por utilizar ferramentas lúdicas e um deles decidiu viabilizar a inclusão de alunos surdos, ambos os recursos digitais dando suporte ao tema da área específica. Compreenderam que cada membro do grupo terá uma função e que essas atribuições poderão ser alternadas ao longo das atividades, dependendo da habilidade individual. A alternância de atribuições não se deve a um processo fortuito, pois é uma forma de estimular os participantes a valorizar seus conhecimentos e suas habilidades, em concordância com a valorização do SER e do SABER propostos pela TO e pela TDT.

#### **Encontro IV:**

No quarto encontro, os participantes afirmaram estar inseguros em relação à elaboração do planejamento das aulas, principalmente para utilizar os recursos digitais. A insegurança em utilizar TDIC nas aulas é compreensível, tendo em vista que a formação não foi na área de tecnologia. Alguns informaram não ter o devido letramento digital, porém, nas ações de identificação dos conhecimentos prévios dos participantes foi verificado que esses

subestimaram seus conhecimentos em recursos digitais. Diante desta manifestação, eles foram orientados a refletir em seus conhecimentos prévios antes do planejamento das aulas e nas possibilidades de desenvolvimento das habilidades em TDIC com as atividades propostas. O diálogo foi direcionado para procedimentos didático-pedagógicos, uma vez que, sendo professores, essa é uma atividade cotidiana e todos têm compreensão dessa prática e, diante de um contexto conhecido por todos, eles recuperaram a confiança. Essa atitude favoreceu uma postura de maior confiança para o uso das TDIC no ensino. Foi iniciado um diálogo reflexivo e crítico junto aos grupos de participantes, em conformidade com os preceitos da TO e aplicação da TDT, com o intuito de atribuir sentido ao uso de TDIC, tendo como objetivo a compreensão do uso das tecnologias nas aulas de ciências naturais. Os grupos foram orientados a apresentar as ferramentas digitais no próximo encontro para avaliação dos procedimentos e para análise de viabilidade.

Observa-se que, por serem professores, os participantes mostraram segurança nos procedimentos de ensino e aprendizagem. Contudo, inicialmente demonstraram insegurança no uso das TDIC como ferramentas pedagógicas. O diálogo intencional sobre as suas práticas cotidianas promoveu a segurança e, com isso, os que se mostraram inseguros em um primeiro momento, perceberam que tinham condições de aplicar as TDIC nas aulas, necessitando aprimorar seus conhecimentos sobre os recursos. Ainda que não conheçam profundamente os aplicativos digitais, compreenderam que podem utilizá-los com propriedade nas aulas, tendo em vista que as ciências naturais são o foco, e não as tecnologias digitais.

#### **Encontro V:**

No quinto encontro, os participantes estavam mais seguros e os grupos propuseram recursos digitais para as aulas de ciências naturais. Foram apresentados aplicativos de tradução para LIBRAS, simuladores e aplicativos lúdicos. Ainda que não haja alunos surdos na sala de aula, o grupo sugeriu utilizar aplicativos de tradução com o objetivo de conscientização dos seus alunos. O uso de simuladores digitais foi proposto como ferramentas didáticas virtuais para os alunos compreenderem o trabalho experimental em ciências. Aplicativos para atividades lúdicas e páginas da *internet* também foram apresentados com o intuito de favorecer o desenvolvimento de conceitos em ciências naturais por meio de atividades interativas. Os grupos foram orientados a utilizar as TDIC com simplicidade, pois o foco deve estar nos conceitos em biologia, física e química, não havendo necessidade de detalhar funcionalidades dos recursos digitais por não estarem relacionados ao tema da aula.

Ainda no quinto encontro, foram estabelecidos os procedimentos didático-pedagógicos para o planejamento das aulas, organizando as etapas necessárias com o uso das TDIC para o desenvolvimento dos conceitos em ciências naturais. Os grupos decidiram incluir no planejamento das aulas atividades para os alunos desenvolverem sob orientação dos participantes, propondo o letramento digital e a inclusão, além de desenvolver os conceitos nas respectivas áreas do conhecimento.

#### **Aspectos gerais dos encontros:**

Os participantes foram orientados a utilizar os recursos didático-pedagógicos de forma a garantir a aproximação pedagógica e psicológica entre os alunos, promovendo integração, conforme a TDT. Uma das formas de aproximação pedagógica em um ambiente remoto se dá pelo uso didático das TDIC. A aproximação psicológica é um desafio aos professores, principalmente em aulas remotas em que os alunos não se manifestam, impedindo a leitura corporal e a percepção da atenção dos estudantes.

Houve esclarecimento que o ensino remoto não deve ser conduzido da mesma forma que o ensino presencial e que a transferência de método de ensino do presencial para o remoto pode acarretar em maior distanciamento pedagógico e psicológico.

Nesse sentido, os recursos digitais podem proporcionar aproximação, desde que o professor atue como facilitador do ensino e aprendizagem favorecendo a interação entre os alunos, seja por diálogos, seja por atividades coletivas. Houve a compreensão que as TDIC são importantes recursos no ensino, remoto ou presencial, com o objetivo de desenvolver os conceitos de ciências naturais. Com essas observações, os participantes convergiram para três grupos (química, biologia e física), desenvolveram aulas em suas áreas de conhecimento e aplicaram os recursos digitais como suporte, de forma simples, buscando a eficiência que garanta a abordagem dos conceitos.

O grupo de química foi composto por quatro integrantes e elaborou aulas utilizando um aplicativo de tradução para LIBRAS e um simulador interativo. O planejamento previu aula invertida com aplicação das TDIC por meio de vídeos educativos, livros didáticos digitais, *software's* educativos e dispositivos móveis, em específico através do uso do tradutor e do simulador. Os recursos digitais foram disponibilizados aos alunos com um tempo adequado para que eles possam utilizar os aplicativos e acompanhar os vídeos para processar as informações antes da aula síncrona, na qual haverá o diálogo sobre os assuntos abordados nas atividades extraclasse. Os simuladores favoreceram a interação com o experimento, ainda que virtual, e a integração entre os alunos para manipular os aplicativos. O grupo sugeriu a seguinte sequência para as aulas:

- Disponibilização dos recursos;
- Aula síncrona com diálogo sobre os conceitos apresentados nos recursos;
- Aula síncrona utilizando simulação interativa, propondo a investigação, a análise dos resultados e o desenvolvimento dos conceitos;
- Promoção da inclusão.

Uma vez que uma das ações é a inclusão de alunos surdos, ainda que não haja estudantes nessas condições na sala de aula, os integrantes recomendaram a escolha de materiais ricos em recursos visuais, vídeos com interpretação em LIBRAS, bem como evitar escrever no quadro e falar ao mesmo tempo. São atitudes que favorecem a inclusão e a conscientização dos alunos não surdos. Para que a inclusão seja efetiva, não deve haver materiais exclusivos para os alunos surdos, mas os mesmos devem ser disponibilizados a todos os estudantes. O grupo esclareceu que a intenção é que os alunos desenvolvam autonomia para conduzir o próprio progresso sob

orientação dos professores, além de incrementar a inclusão social. Ainda que sejam utilizados recursos digitais, foi esclarecido que não se trata de substituição dos professores de LIBRAS pelas tecnologias, mas de promoção dos alunos em um processo de ensino e aprendizagem.

Quatro integrantes formaram o grupo da biologia e propuseram uma sequência didática como procedimento pedagógico com o objetivo de estímulo ao desenvolvimento de competências e habilidades. Informaram que a primeira etapa da sequência proposta deve ser a identificação da faixa etária dos alunos e seus conhecimentos prévios, bem como suas habilidades, sendo valorizados em seus saberes e como seres. Também é importante ter atenção ao material a ser utilizado, os recursos pedagógicos, os recursos digitais, as atividades a serem aplicadas, a quantidade de aulas necessárias para abordagem do assunto, a avaliação de cada aula e a organização dos alunos em cada etapa.

Segundo os integrantes do grupo, uma das vantagens da sequência didática é a possibilidade de trabalhar situações-problema que envolvam vários conceitos e necessitem de inúmeras aulas para a solução. O grupo apresentou alguns aplicativos de TDIC associados ao ensino de biologia. Demonstraram recursos digitais como forma de estímulo ao ensino e aprendizagem, mostrando o funcionamento dos aplicativos e as respostas possíveis, permitindo análise pelo professor em tempo real. Dessa forma, a utilização de TDIC em uma sequência didática permite a organização e a estruturação das atividades com o intuito de desenvolvimento dos conceitos.

O conteúdo de física foi apresentado por uma participante que propôs uma sequência didática como procedimento didático-pedagógico com a integração de recursos digitais como ferramentas de inclusão e de desenvolvimento do perfil crítico dos alunos. Em sua proposta, sugeriu história da ciência como base para a construção dos conceitos, utilizando recursos lúdicos com o objetivo de aproximação pedagógica e psicológica. Recomendou a criação de jogos com perguntas objetivas, com tempo adequado à dificuldade e com identificação do aluno para permitir a avaliação individual, além da coletiva.

Ao final dos encontros, foi observado que os participantes adquiriram maior segurança em utilizar as TDIC como recursos digitais facilitadores da aprendizagem em suas aulas. A organização em grupos partiu dos participantes e favoreceu a integração dos saberes convergindo, respectivamente, para temas específicos às áreas de química, biologia e física. Os grupos se mostraram preparados para aplicação das TDIC em conjunto com os conceitos das áreas em suas aulas, ministradas em conjunto. Os participantes informaram que cada integrante teria uma função bem estabelecida, mas que todos conheciam os papéis dos demais e estavam prontos para assumir a atribuição do outro, caso fosse necessário.

Os grupos perceberam a importância em valorizar o saber e o ser na elaboração e organização coletiva das aulas, sendo cada membro respeitado e reconhecido em suas habilidades e potencialidades, bem como em suas características históricas, sociais e políticas. A percepção de seus atributos individuais e valorização de seus conhecimentos prévios favoreceram o desenvolvimento da compreensão do uso dos aplicativos como recursos didáticos. A fundamentação dos encontros remotos pela TO e pela TDT foi essencial para que

todos os participantes se manifestassem e, com isso, desenvolvessem habilidades em utilizar as TDIC no processo de ensino e aprendizagem.

## 5. Considerações gerais

Percebeu-se que os participantes do curso tiveram uma resistência inicial à interação, superadas pela utilização dos preceitos da TO e da TDT, que favoreceram o agrupamento à medida que os diálogos ocorriam. A valorização das atividades em grupo favoreceu o desenvolvimento de habilidades e, conseqüentemente, a elaboração de aulas com a utilização sistemática das TDIC como recurso didático de suporte aos conceitos específicos das áreas de conhecimento.

Em suas ações, foi identificado o estímulo à valorização do conhecimento adquirido pelos alunos durante as aulas síncronas em comparação com os conhecimentos prévios identificados por diálogos intencionais. A inclusão digital trabalhada em todas as propostas de aula elaboradas pelos grupos oportunizará o aprendizado aos alunos que não possuem acesso às ferramentas digitais.

Observou-se, portanto, que é possível desenvolver os conceitos das áreas de conhecimento concomitante ao letramento digital e ao uso de TDIC. Professores que se julgam com pouco conhecimento em TDIC têm receio em utilizar recursos digitais em aulas de química, biologia e física. Sob os fundamentos da TO e da TDT, os participantes foram estimulados a identificar suas potencialidades e a desenvolver habilidades em TDIC.

Esse trabalho mostrou que ao construir aulas em conjunto, os professores podem compartilhar suas competências e habilidades na elaboração de aulas com a utilização de recursos digitais em ambientes pedagógicos remotos ou presenciais. O princípio é manter o foco nos conceitos a serem trabalhados com os alunos, com ações de aproximação pedagógica e psicológica, sendo as TDIC ferramentas auxiliares na construção do conhecimento, desde que utilizados recursos simples, objetivos, acessíveis e de fácil manuseio, favorecendo o saber e o ser em seus conhecimentos prévios e em suas potencialidades.

## 6. Agradecimentos

O autor gostaria de agradecer a Universidade Federal de Mato Grosso, em especial ao Prof. Dr. Miguel Jorge Neto, coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais/IF/UFMT, pelo incentivo ao uso de TDIC no ensino de ciências.

## 7. Referências

ATANAZIO, A. M. C.; LEITE, A. E. Tecnologias da informação e comunicação (TIC) e a formação de professores: tendências de pesquisa. **Investigação em Ensino de Ciências**. v. 23, n. 2, p. 88–103, 2018.

BASTOS, T.B.M.C.; BOSCARIOLI, C. Os professores do ensino básico e as tecnologias digitais: uma reflexão emergente e necessária em tempos de pandemia. **Horizontes**. SBC, 2020. Disponível

em: <http://horizontes.sbc.org.br/index.php/2020/04/professores-do-ensino-basico-e-as-tecnologias-digitais/>. Acesso em: 25 jan. 2022.

CABAU, N. C. F.; COSTA, M. L. F. A teoria da distância transacional: um mapeamento de teses e dissertações brasileiras. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 12, n. 2, p. 431-447, 2018.

CARMONA, K. V. R.; RÍOS, E. A. E. Fortaleciendo la competencia científica “identificar” em estudiantes de grado segundo a través de un ambiente de aprendizaje potenciado por TIC desde una perspectiva de la mediación didáctica. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 25, n. 1, p. 159-191, 2020.

GOMES, R. C., et al. Teorias de aprendizagem: pré-concepções de alunos da área de exatas do ensino superior privado da cidade de São Paulo. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 3, p. 695-708, 2010.

GOMES, S. F.; PENNA, J. C. B. O.; ARROIO, A. *Fake news* científicas: percepção, persuasão e letramento. **Ciência e Educação**. v. 26, e20018, 2020.

KRIPKA, R. M. L., et al. A. Ensino, aprendizagem e novas tecnologias: relações entre abordagens teóricas clássicas e contemporâneas. **Amazônia: revista de educação em ciências e matemática**. v. 16, n. 37, p. 39-53, 2020.

MASETTO, M. T. Mediação pedagógica e o uso da tecnologia. In: MORAN, J. M; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. (Org.). **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas, SP: Papirus, 2000. p. 133–173.

MOORE, M. G. Teoria da Distância Transacional. In: Keegan, D. (1993) *Theoretical Principles of Distance Education*. Tradução: Wilson de Azevedo, revisão de tradução: José Manuel da Silva. **Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância**. v. 1, 2002. Paginação irregular. (Tradução de: *Theoretical Principles of Distance Education*).

MORAN, J. Educação Híbrida: um conceito-chave para a educação, hoje. In: BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F.M. (orgs.). **Ensino Híbrido: Personalização e Tecnologia na Educação**. Porto Alegre: PENSO, p. 27-45, 2015.

MOREIRA, J.A.; SCHLEMMER, E. Por um novo conceito e paradigma de educação digital *online*. **Revista UFG**. v. 20, 63438, 2020.

RADFORD, L. Un recorrido a través de la teoría de la objetivación. In: GOBARA, S. T.; RADFORD, L. (Org.). **Teoria da Objetivação: Fundamentos e aplicações para o ensino e aprendizagem de ciências e matemática**. São Paulo: Livraria da Física, p. 15–42, 2020.

SILVA, L.V.C.; CANTANHEDE, L.B.; CANTANHEDE, S.C.S. Tecnologias digitais da informação e comunicação (TDICs) como estratégia no ensino de química: blog, uma ferramenta para potencializar o conhecimento químico. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**. v. 10, n. 3. p. 57-62, 2020.