



HandLab

Experimentos Químicos
ao Alcance de Todos

INTERFACES PEDAGÓGICAS: Ensinando Química Através do Aplicativo Hand Lab

Bianca Rodrigues Marques Peterle
Paulo Rogerio Garcez de Moura
Ernesto Correa Ferreira



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROFISSIONAL EM QUÍMICA
Mestrado Profissional em Química

Bianca Rodrigues Marques Peterle
Prof. Dr. Paulo Rogerio Garcez de Moura

Hand Lab

EXPERIMENTOS QUÍMICOS
AO ALCANCE DE TODOS

Série Guia Didático de Ciências – Nº 01

Grupo de pesquisa



Edifes
ACADÊMICO

Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Espírito Santo

Vila Velha
2020

Copyright ©2018 by Instituto Federal do Espírito Santo. Depósito legal na biblioteca Nacional conforme o decreto no. 1.825 de 20 de dezembro de 1907. O conteúdo dos textos é de inteira responsabilidade dos respectivos autores.

Material didático público para livre reprodução.
Material bibliográfico eletrônico.



Edifes
ACADÊMICO



INSTITUTO FEDERAL
Espírito Santo



Biblioteca do Campus Vila Velha

FICHA CATALOGRÁFICA

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo

Pró-Reitoria de Extensão e Produção

Av. Rio Branco, nº 50, Santa Lúcia Vitória – Espírito Santo CEP 29056-255

Tel.+55 (27)3227-5564

E-mail:editoraifes@ifes.edu.br

Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo

Campus Vila Velha

Avenida Ministro Salgado Filho, 1000, Soteco, Vila Velha, Espírito Santo – CEP:
29106-010

Comissão Científica

Orientador: **Prof. Dr. Paulo Rogerio Garcez de Moura**

Coorientador: **Prof. Dr. Ernesto Correa Ferreira**

Coordenação Editorial

Capa e Editoração Eletrônica

Patricia Gujev

Produção e Divulgação

Mestrado Profissional em Química em Rede

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo

MINICURRÍCULO DOS AUTORES



BIANCA RODRIGUES MARQUES PETERLE

Professora de Química da rede privada de ensino. Graduada em Química pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Mestre em Química (PROFQUI) pelo Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), com ênfase no Ensino de Química através dos novos Letramentos Digitais.



PAULO ROGERIO GARCEZ DE MOURA

Professor adjunto da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) e Professor colaborador do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES). Graduado em Química e Especialista em Educação pela Universidade de Cruz Alta. Mestre em Filosofia pela Universidade Federal de Santa Maria e Doutor em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).



ERNESTO CORREA FERREIRA

Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES-VV). Graduado em Química Tecnológica pela Universidade Estadual de Campinas (1988), graduado em Bacharelado em Química pela Universidade Estadual de Campinas (1999). Mestre em Química pela Universidade Estadual de Campinas (2001) e Doutor em Química pela Universidade Estadual de Campinas (2010).

APRESENTAÇÃO

Assim como as demandas pedagógicas passam por profundos e importantes momentos de reflexão, por que não o fazer dentro da concepção pura de aprendizado? É preciso flexibilizar o pensamento diante dos tempos, um clássico sempre resistirá as mais profundas revoluções, venha através do meio que for, vertical, impresso, digitalizado, com som e imagem, interações acopladas, independente das preferências metodológicas. A Química e a tecnologia sempre estiveram na vanguarda das descobertas, das invenções, caminhando juntas. O ensino da Química precisa passar por reflexões que culminem com atitudes pedagógicas que alavanquem o engajamento dos alunos, favorecendo a sua aprendizagem.

A nova forma de conceber educação não é mais uma suposição defendida por teóricos, está agora sendo utilizada pela grande maioria dos docentes, que, mesmo sem conhecer os letramentos digitais pertinentes ao ensino remoto, precisam se reinventar para conseguir levar aos seus alunos abordagens pedagógicas condizentes com as respectivas possibilidades e ferramentas que dispõem. Estimular a atenção do aprendente pelo conteúdo pretendido e desenvolver a cognição almejada são algumas das demandas diárias de um professor, garantir essa continuidade no ambiente virtual tem sido para muitos uma busca, um reaprendizado da função. O acolhimento virtual demanda olhares diferenciados, desde a metodologia adotada para abordar determinados conteúdos, passando pelo formato adequado de exercícios compatíveis com o universo em rede, sem perder o foco no desenvolvimento de competências e habilidades, culminado com o processo avaliativo, pertinente a todo percurso feito, mesmo com o distanciamento físico.

A formação continuada do docente carece passar por uma reformulação do código linguístico, adequando àqueles residentes digitais, não se trata do empobrecimento da língua, mas sim a ajustes temporais. O falante também precisa utilizar termos adequados aos conteúdos específicos, se quiser obter êxito, garantindo com isso a fidelização do aluno. Kenski (2012) afirma que qualquer um pode ser membro da rede, desde que domine a linguagem de cada tipo de atividade. A inclusão no universo virtual, é de extrema importância, se a intenção for garantir a sobrevivência de maneira harmônica no novo mundo que se descortina em qualquer lugar que se encontre. As invenções são diárias, abster-se de suas utilizações e seus códigos configura-se uma fuga para um confinamento ilusório.

Durante o desenvolvimento do aplicativo Hand Lab como produto educacional do Mestrado Profissional em Química (PROFQUI), suas validações por pares e com os alunos, houve a demanda da criação de um Guia que orientasse o professor a fazer uso dos experimentos propostos, utilizando-se de metodologias ativas, permitindo ao discente uma maior integração com as inúmeras possibilidades que o ciberespaço propicia. Intitulado de Interfaces Pedagógicas: Ensinando Química Através do Aplicativo Hand Lab, o presente Guia Didático apresenta algumas reflexões realizadas ao longo da pesquisa de Mestrado da autora, contidas na revisão bibliográfica da dissertação da mesma, bem como as considerações obtidas, abordadas de maneira sucinta. Este material permite aos professores utilizarem algumas análises efetuadas durante a sua elaboração, podendo com isso vivenciar essa fronteira não palpável dotada de possibilidades ampliadoras. Este Guia convida o leitor a fazer uso do aplicativo Hand Lab, oferecendo um QR code (código de barras bidimensional que pode ser facilmente escaneado usando a maioria dos telefones celulares equipados com câmera) que permite a sua instalação, de forma gratuita, para que assim possa aplicar em suas aulas algumas das metodologias ativas sugeridas.

Outros QR Codes disponibilizados ao longo do material, convida o professor a conhecer algumas das teorias pesquisadas. As novas atitudes pedagógicas das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, ou TDICs, além de eliminar barreiras físicas e temporais, pode agregar práticas educativas à essa parceria, que se bem exploradas promoverá uma aprendizagem mais significativa. Para Leite (2015) as tecnologias criam uma nova chance de reformular as relações entre alunos e professores e de rever a relação da escola com o meio social, ao diversificar os espaços de construção do conhecimento, ao revolucionar os processos metodológicos de aprendizagem, permitindo um novo diálogo com os indivíduos e com o mundo. Para isso precisa contar com a adesão do docente, bem como a sua inserção no meio digital, com um preparo que vai além da competência usual da ferramenta, mas principalmente levando-o a uma reflexão do real atributo formador que o uso da TDICs pode gerar na construção do pensamento crítico.

BOA LEITURA

Os autores.

SUMÁRIO

1. A QUÍMICA ENSINADA E APRENDIDA ATRAVÉS DOS DIFERENTES LETRAMENTOS	08
1.1 COMPETÊNCIAS GERAIS DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC) ATENDIDAS PELO APLICATIVO HAND LAB	21
2. A QUÍMICA NORTEANDO A ENSINAGEM A ALCANÇAR A APRENDIZAGEM	25
2.1 APLICAÇÃO DO EXPERIMENTO MUDANÇA DE ESTADO FÍSICO ..	31
2.2 APLICAÇÃO DO EXPERIMENTO DENSIDADE 1	39
2.3 APLICAÇÃO DO EXPERIMENTO DENSIDADE 2	42
2.4 APLICAÇÃO DO EXPERIMENTO OSMOSE	45
3. LETRAMENTOS DIGITAIS E O RESIDENTE DIGITAL: O trabalho do educador frente às novas competências	49
4. PROFESSOR REFLEXIVO: Uma práxis docente	56
5. A QUÍMICA COMO ELO DAS MÚLTIPLAS DEMANDAS EDUCACIONAIS: A fenomenologia revisitada no laboratório virtual	69
6. EXPERIMENTOS VIRTUAIS E RESOLUÇÃO DE EXERCÍCIOS: Apropriação fundamentada do conhecimento	74
7. HAND LAB: Integrando a aprendizagem Química aos novos letramentos digitais	80
REFERÊNCIAS	83



1

A QUÍMICA ENSINADA E
APRENDIDA ATRAVÉS DOS
DIFERENTES LETRAMENTOS

A Química exerce uma amplitude que transpassa teorias e conceitos, nisto residindo sua beleza. Estabelecer uma relação entre os fenômenos do cotidiano e as concepções científicas atribui a tais eventos uma visão significativa que a torna ao mesmo tempo natural e fundamentada, quer ocorra em sala de aula, quer em outro ambiente menos formal.

A aproximação dos conhecimentos analíticos com as novas linguagens digitais faz-se premente, uma vez que as gerações contemporâneas pensam e se comunicam através de uma nova linguagem, frente àquelas em que as formulações científicas foram desenvolvidas.



A multimodalidade vigente precisa nos fazer refletir, não só sobre o formato que o conhecimento tem sido levado aos indivíduos, mas também como o temos concebido na urgência do tempo. A formação continuada do docente necessita passar por uma reformulação do código linguístico, adequando àqueles dos residentes digitais, não necessariamente empobrecendo o vocabulário, mas sim realizando ajustes temporais.

O binômio professor-aluno é permeado de conteúdos, sistematizações, experimentações, pesquisas, reflexões, devolutivas, debates, avaliações, trocas, expectativas (não necessariamente nessa ordem), entre tantas outras possibilidades, mas sempre é uma parceria.



As novas atitudes pedagógicas das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, ou TDICs, além de eliminar barreiras físicas e temporais, pode agregar práticas educativas à essa parceria, que se bem exploradas promoverá a aprendizagem mais significativa.

Congregar relações de aprendizagem física e virtual pode ser a chave para uma construção de conhecimentos bem-sucedida. Ambientes colaborativos de aprendizagem necessitam ser construídos independente de fronteiras geográficas.

A inclusão de recursos tecnológicos em uma sala de aula demanda uma observação num contexto mais amplo do que simplesmente a reprodução de um material analógico emoldurado pelo aparato digital.



É vital para o professor conhecer a dosagem adequada da ferramenta que vai utilizar, tanto no contexto físico, com seus recursos e suas possibilidades, quanto no contexto das conexões cognitivas que tal recurso pode gerar.

Trabalhar a perspectiva dos novos letramentos não é só integrar as ferramentas virtuais no currículo, como blogs, redes sociais, editores de fotos, áudios, games, reportagens multimidiáticas, como se fossem pílulas de conhecimento adicional.

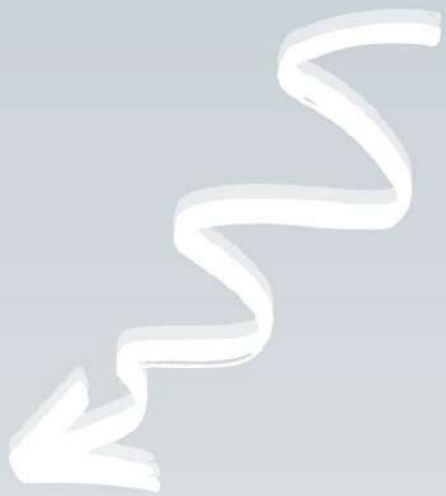
A utilização das tecnologias em diferentes perspectivas se faz necessária, sendo de fundamental importância uma reflexão sobre as modificações que elas causam.

Mais do que renovar os dispositivos tecnológicos, é cada vez mais necessário que os conteúdos estejam qualificados e disponíveis através das novas ferramentas digitais, adaptando-se aos residentes digitais, que estão sempre conectados (on-line) e poucas vezes desconectados (off-line). Tal prática os têm levado a desenvolver competências e habilidades dentro do seu raciocínio científico, além de estimular o seu engajamento.

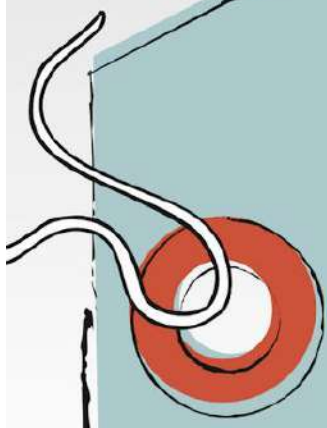


Uma aula experimental de Química é uma excelente oportunidade para propiciar percepções diferenciadas, uma tomada de consciência intencional frente àquelas captadas pelas observações através das análises, que seria um método de conhecimento direto e imediato da realidade.





A atmosfera de uma aula de Química pode ser a mais parecida possível com situações já vivenciadas, desde que os alunos estejam motivados a fazerem indagações diante dos eventos apresentados, familiarizados com os problemas em discussão, iniciando, assim, uma reflexão sobre o seu próprio conhecimento.



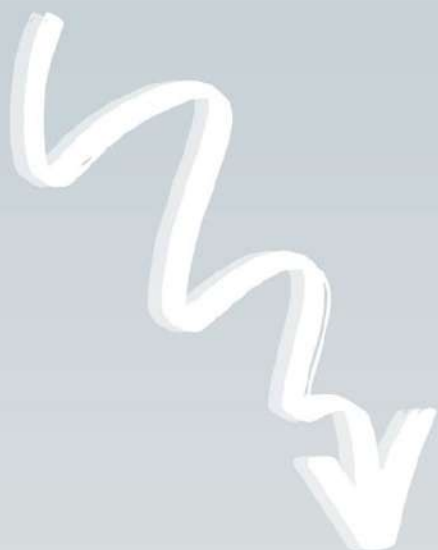
O valor educacional de uma disciplina se expande na medida em que o aluno assimila os vínculos do conteúdo estudado com um contexto compreendido por ele.

Dessa forma, a contextualização baseada nos exemplos das práticas cotidianas transpõe as barreiras que, por vezes, surgem na linguagem formal da Química, configurando um ambiente educativo vivo, repleto de trocas de significados.

O processo experimental pode ser caracterizado em diferentes etapas: no nível metodológico, na observação do fenômeno, no levantamento de hipóteses (dentro de possíveis teorias já conhecidas), nas formulações das explicações possíveis para o que se apresenta, na pesquisa dos resultados obtidos, no tratamento dos dados levantados, até mesmo culminando com o surgimento de novas teorias.

Conforme o ambiente em que o processo ocorre pode contar com um movimento colaborativo dos indivíduos envolvidos no processo.





O professor pode aperfeiçoar a percepção dos seus alunos referente à compreensão química dos eventos que os cercam.

Conhecendo o seu público, ciente das suas demandas e dos recursos que os mesmos possuem, pode-se fazer a construção de uma metodologia que favoreça o engajamento pessoal pelas várias ofertas que o mesmo propicia.

A dinâmica da interação com os múltiplos ambientes de aprendizagem pode ser articulada e convergida para um espaço que favoreça um processo de diálogo problematizador, na perspectiva da abordagem temática, para melhor familiarização, contribuindo para o entendimento dos mesmos.



A utilização de aplicativos voltados para as várias disciplinas da educação, sobretudo a Química, é uma forma inovadora na busca da aproximação com os experimentos de forma criativa, viabilizando a compreensão dos fenômenos.

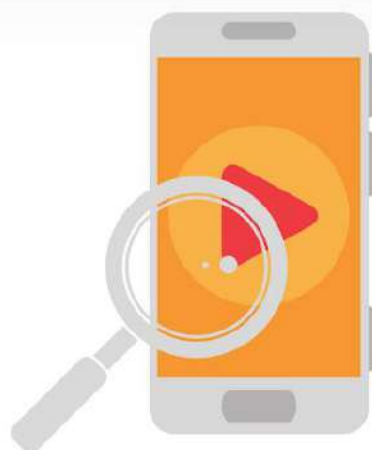
Teorias das Ciências da Natureza trabalham depreendendo os processos das estruturas e buscam a adequação entre as representações e a realidade sem privilegiarem a indução ou a dedução.




O professor reflexivo dialoga com as novas tecnologias utilizando-as com propriedade, dessa forma não apenas intermediando o conhecimento, mas escolhendo o percurso pedagógico que faz com que o aluno alcance o conhecimento pretendido.

Se utilizado com o devido planejamento e intencionalidade por parte do educador, tais recursos podem ampliar as possibilidades de uma prática bem fundamentada e construtiva, reestruturando teorias das quais fazem parte os conceitos.

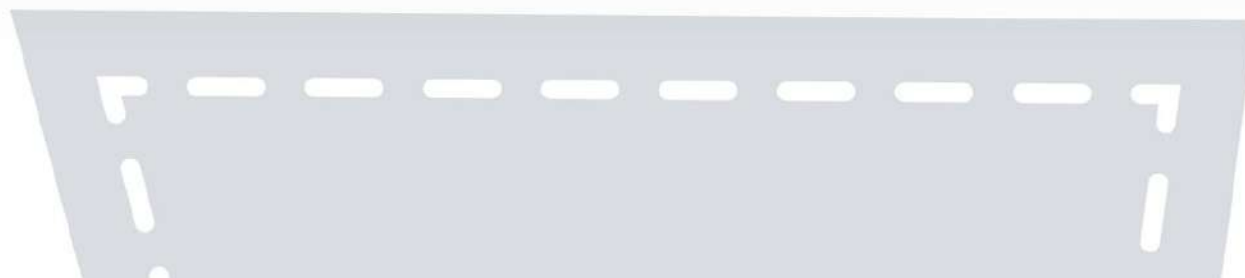
Diante da hiperconectividade dos dias atuais, o uso de aplicativos voltados para a educação química ajuda o aluno a gerar ideias, já que permite que ele interaja com um universo diferenciado, fazendo uso de práticas voltadas para seu cotidiano.





O aplicativo Hand Lab apresenta materiais triviais, facilitando a comunicação do que se pretende alcançar, podendo dessa forma ser reproduzido em qualquer ambiente, contribuindo para a motivação dos alunos quanto à rotina de aprender já que alia ao percurso metodológico uma ferramenta com a qual já estão habituados.

Com o intuito de rever as estratégias e percursos didáticos habituais no ensino da Química através das práticas de laboratório, o aplicativo Hand Lab propicia aos alunos extrapolações das suas visões intercorrentes em prol daquelas com fundamentação científica, ajudando, assim, a adquirir o hábito de comparar teorias, desenvolvendo estratégias adequadas na reformulação das suas concepções químicas.



Os experimentos didáticos auxiliam o caráter investigativo, favorecendo a compreensão das relações conceituais da disciplina, permitindo que os alunos relacionem objetos e ideias, além de negociarem significados entre si e com o professor/mediador durante a aula ou na condução da análise virtual. Tal fato cria uma oportunidade para que o sujeito retire de sua ação as consequências que lhe são próprias, manejando erros e acertos.

Cada experimento é sistematizado com questões que se propõem a levar os discentes a uma abordagem conceitual adequada e à elucidação da demanda analítica, utilizando habilidades semelhantes às aquelas empregadas durante a execução da prática virtual.



Todos os exercícios subsequentes aos experimentos do aplicativo Hand Lab trazem descritores e distratores justificados, proporcionando uma devolutiva que auxilia o aluno a compreender os elementos que levaram a se apropriar do conhecimento ou, a rever onde a sua compreensão do fenômeno apresentado se perdeu.

Assim, o compromisso afetivo para relacionar os novos conhecimentos com a aprendizagem prévia, é mais expressivamente fundamentado. Os gabaritos comentados e justificados propiciam a formação de um pensamento mais crítico devido à ampliação de sentido frente aos distratores, que por vezes não são explorados em todo o seu potencial.



HandLab
Experimentos Químicos
ao Alcance de Todos



1.1

COMPETÊNCIAS GERAIS DA
BASE NACIONAL COMUM
CURRICULAR (BNCC)
ATENDIDAS PELO
APLICATIVO HAND LAB

O aplicativo HandLab atende às Competências Gerais da Base Nacional Comum Curricular:



1. Conhecimento

O que: Valorizar e utilizar os conhecimentos sobre o mundo físico, social, cultural e digital.

Para: Entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar com a sociedade (BRASIL, 2019).



2. Pensamento científico, crítico e criativo

O que: Exercitar a curiosidade intelectual e utilizar as ciências com criticidade e criatividade.

Para: Investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (BRASIL, 2019).



3. Comunicação

O que: Utilizar diferentes linguagens.

Para: Expressar-se e compartilhar informações, experiências, ideias, sentimentos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo (BRASIL, 2019).

4. Cultura digital

O que: Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de forma crítica, significativa e ética.

Para: Comunicar-se, acessar e produzir informações e conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria (BRASIL, 2019).

5. Argumentação

O que: Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis.

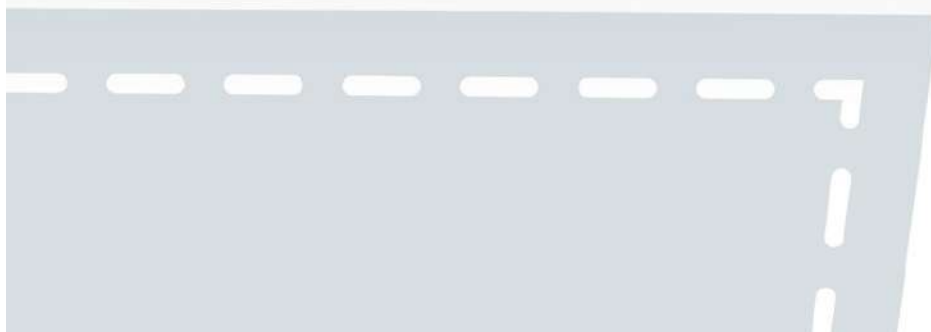
Para: Formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns, com base em direitos humanos, consciência socioambiental, consumo responsável e ética (BRASIL, 2019).





Os professores, em seus ambientes educacionais, são sujeitos ativos do processo de ensino-aprendizagem. Fazer a mediação entre os aprendentes e a interface digital requer dos mesmos um propósito mais amplo do que a transmissão de conteúdo, afastando-se da estrutura educacional mais rígida, permitindo a articulação do pensamento dos discentes, fomentando habilidades e ampliando competências.

Práticas virtuais mediadas e compartilhadas fortalecem o binômio professor-aluno, consolidando o engajamento frente aos assuntos elencados para uma maior transposição cognitiva e formação cidadã.





2

A QUÍMICA NORTEANDO A
ENSINAGEM A ALCANÇAR A
APRENDIZAGEM: Sugestões
de metodologias para a
aplicação do HAND LAB pelo
professor

ENSINAGEM

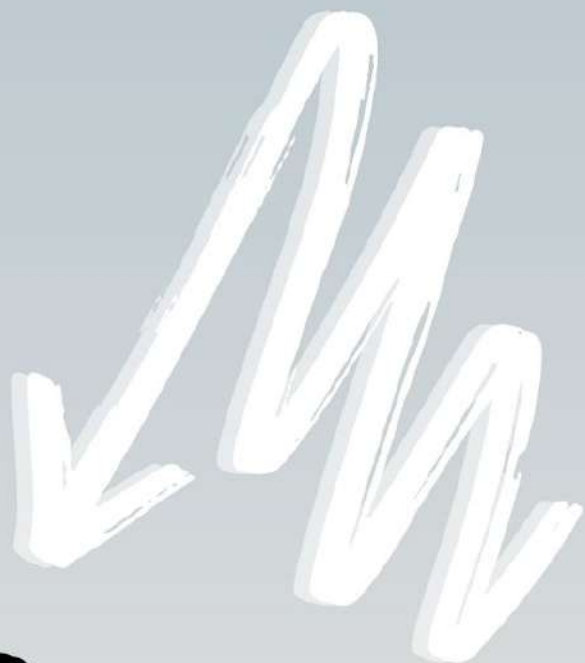
Leia mais sobre
EnsInagem pelo QRcode



As metodologias ativas são abordagens nas quais todos os alunos atuam dinamicamente no processo de aprendizagem. As atividades que compõe a sala de aula precisam incentivar cada vez mais o protagonismo do aluno.

É necessário que o docente promova um encaminhamento mais colaborativo, utilizando-se de momentos que favoreçam o diálogo, permitindo trocas de percepções. Dessa forma, poderá traduzir as colocações em ações mais significativas.

Transpor cenários com os novos domínios do universo virtual tem se apresentado como promissora fonte de recursos e pode gerar a construção de um conhecimento potencialmente significativo.



Os professores reflexivos têm se debruçado numa busca por maneiras eficazes de utilizar o aparato digital com coerência nas ações, para despertar nos seus alunos mais do que um engajamento na construção de suas respectivas escolaridades, mas estimular o interesse em alcançar conhecimentos pela ressignificação de ideias e propostas inovadoras, que se multiplicam através dos canais abertos que se apresentam diante das telas dos diversos aparelhos disponíveis: celulares, tablets e computadores.



O processo de descoberta científica baseia-se, precisamente no fato de exigir que o aluno saia de uma estrutura de ensino formatada e entre em uma outra de ampliação das suas condições valiosas de percepção e curiosidade, que é indispensável para que se desenvolva a compreensão expandida.

A criação de uma situação autêntica cria vínculos, permitindo a promoção de uma aprendizagem autônoma, sem margem para o receio.

Para todas as propostas aqui sugeridas, faz-se necessária a instalação do aplicativo Hand Lab, disponível na *Play Store* dos smartphones.

The logo for 'Hand Lab' features the text 'Hand Lab' in a dark blue, sans-serif font. A light blue line starts under the 'H', goes right, then up, then right again, ending in a small grey circle.

Hand Lab

Baixe o app Hand Lab pelo QRCode:



2.1



APLICAÇÃO DO EXPERIMENTO
MUDANÇA DE ESTADO FÍSICO

Rotação de Ambientes

1- Inicialmente o professor deverá checar se todos os alunos possuem o aplicativo Hand Lab instalado em seus smartphones. Caso algum aluno não possua o aparelho, ou não tenha conseguido instalar o referido aplicativo, sugere-se que organizem-se pequenos grupos para que a prática virtual possa ser realizada.

2- O professor dividirá a turma em dois grupos de alunos (G1 e G2). Cada grupo se localizará em uma parte da sala de aula, previamente organizada para a prática.

3- Um grupo (G1) realizará a prática virtual seguida da sistematização presente no aplicativo HandLab, enquanto o segundo grupo (G2) realizará o experimento com os materiais e reagentes sugeridos (vela, raspas de parafina, fósforos, colher de metal).

4- Para o grupo que executará a prática experimental real (G2), o professor deverá propor uma lista contendo cinco exercícios impressos (com o mesmo conteúdo abordado na prática experimental) - sugestão: QR code A ou QR code B - para a sistematização após a realização do experimento.

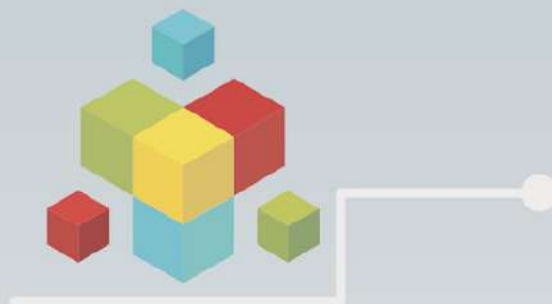


QR code A



QR code B

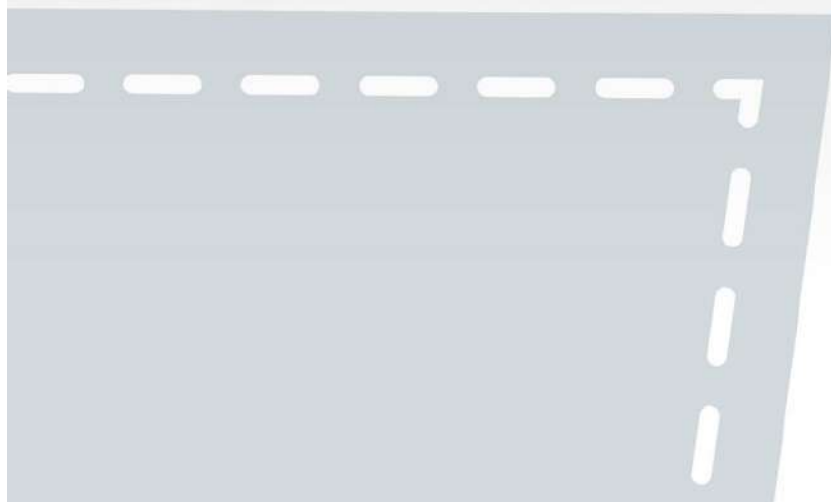




5- Após o término do experimento de ambos os grupos, o professor os inverterá nos ambientes propostos. O grupo que executou a prática virtual (G1) realizará o experimento físico, enquanto o grupo que inicialmente executou o experimento físico (G2) fará a prática na interface digital.

6- Ao término da realização da prática e dos exercícios, o professor reunirá os grupos para a correção da lista de exercício impresso.

7- Após a finalização da sequência proposta, o professor poderá fazer um debate com os alunos para coletar suas percepções fenomenológicas frente aos momentos por eles vivenciados.



CONSIDERAÇÕES

Atkins (2006) afirma que:

Um sólido é uma forma rígida da matéria. Um líquido é uma forma fluida da matéria, que tem superfície bem definida e que toma a forma do recipiente que o contém. Um gás é uma forma fluida da matéria que ocupa todo o recipiente que o contém (ATKINS, JONES, p. 31, 2006).

Brady, Russel e Holum completam afirmando que:

Muitas das propriedades físicas dos sólidos, líquidos e gases são na realidade determinadas pelas intensidades das forças intermoleculares, ou interações intermoleculares, que são as interações existentes entre as partículas vizinhas. Em líquidos e sólidos essas forças são muito mais intensas que em gases (BRADY, RUSSEL, HOLUM, p.337, 2002).

As mudanças de estado físico, tão comuns ao cotidiano, podem gerar amplas construções conceituais em diversas esferas de conhecimento ou se transformar em fenômenos reducionistas, caso não sejam bem conduzidos durante o tratamento das hipóteses levantadas.

Para Henrique Eisi Toma:

Por meio do aquecimento é possível converter um sólido em um líquido (processo de fusão) e um líquido em vapor (processo de vaporização), e vice-versa, mediante o resfriamento. Para as substâncias puras, as mudanças de estado não modificam a composição e a constituição química da molécula. Por essa razão, as temperaturas de fusão e vaporização ou ebulição têm um valor constante sob uma dada pressão e podem ser usadas como critério de pureza (TOMA, p.12, 2013).

Toma ainda afirma que:

Descendo ao nível microscópico, ou seja, dos átomos e moléculas, observa-se que as distâncias entre as partículas aumentam e as forças de interação diminuem quando se passa do sólido para o líquido e deste para o gás (TOMA, p.13, 2013).

2.2



APLICAÇÃO DO EXPERIMENTO
DENSIDADE 1

SALA DE AULA INVERTIDA

1- O professor irá sugerir ao aluno que realize o experimento proposto em casa. Durante a execução da prática, o aluno deverá fazer anotações das observações dos fenômenos, seguido do levantamento de uma hipótese para tal resultado alcançado.

2- Em sala de aula, o professor irá propor que os alunos executem o mesmo experimento na interface digital, seguido da sistematização presente no aplicativo Hand Lab.

3- Após o término dos exercícios, o professor organizará uma roda de conversa, onde será o mediador, convidando os alunos a apresentarem as hipóteses elaboradas durante a execução do experimento em casa.

4- O professor deverá fazer considerações mediante os apontamentos dos alunos, comparando as observações por eles realizadas na interface digital com o que terá sido verificado no experimento real.

Para realizar tais considerações, o docente poderá utilizar como exemplo as situações apresentadas nos exercícios do referido aplicativo.

CONSIDERAÇÕES

O Sistema Internacional de Unidades (SI) foi criado em 1960, na Primeira Conferência Geral de Pesos e Medidas (CCPM), devido a divergências de unidades fundamentais, tornando-as acessíveis.

Para o SI, a unidade de massa é o quilograma (Kg) e a unidade de volume é o metro cúbico (m^3), logo para o Sistema Internacional de Unidades (SI), a unidade de densidade é o quilograma por metro cúbico (kg/m^3).

No entanto, vale ressaltar que a unidade mais usada para se medir a densidade é o grama por centímetro cúbico (g/cm^3).

2.3



APLICAÇÃO DO EXPERIMENTO
DENSIDADE 2

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMA

1- O professor deverá sugerir aos alunos que se organizem em grupos (trios ou quartetos), para a realização do experimento virtual, apresentando aos mesmos uma questão a ser solucionada.

2- Os grupos farão a execução do experimento na interface digital seguido da sistematização presente no aplicativo HandLab.

3- Após o término dos exercícios, cada grupo deverá elaborar uma hipótese para justificar o que foi observado na prática experimental, relacionando o fenômeno observado a pelo menos dois dos eventos apresentados nos exercícios subsequentes ao experimento.

4- Na sequência, o professor realizará um debate entre os grupos, para apresentarem suas hipóteses recorrentes da observação do fenômeno com justificativas elaboradas com base nos exercícios escolhidos por cada grupo.

O professor fará uma ata contendo as hipóteses apresentadas bem como as justificativas propostas pelos grupos, para em seguida apresentar a explicação fundamentada nos critérios adotados (sempre fazendo uso do conhecimento químico vigente).



CONSIDERAÇÕES

A identidade não é um dado adquirido, é uma construção onde se faz necessário um processo de reflexão. O mesmo necessita de tempo, para assimilar as mudanças.

Os projetos devem envolver investigação, formulação de múltiplas hipóteses, considerações de vários campos do conhecimento.

Considerar a composição de ambas as bebidas, sugerir a leitura do rótulo, pesquisar o significado dos termos, suas quantidades e unidades apresentadas é um caminho possível para alcançar a compreensão do resultado percebido no experimento virtual.

2.4



APLICAÇÃO DO EXPERIMENTO
SOBRE OSMOSE

ESTUDO DE CASO

1- O professor levará para a aula uma geleia de frutas (sugestão: geleia de morango, geleia de abacaxi, geleia de laranja, geleia de amora) e entregará para os alunos uma alíquota para que cada um possa examinar seus aspectos e características organolépticas.

2- Feita a sensibilização inicial, o docente apresentará aos alunos alguns questionamentos referentes à produção da geleia. Sugestões de perguntas:

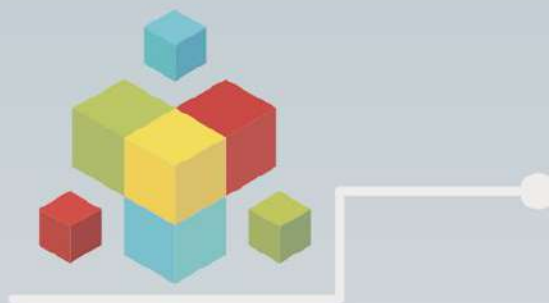
2.1- Por que as geleias são mais doces que as frutas naturais que as compõem?

2.2- Por que nas geleias as frutas, em sua maioria, estão cortadas em pedaços?

2.3- Por que nas geleias as frutas apresentam um aspecto diferente das frutas naturais?

3- O professor deverá sugerir aos alunos que se organizem em grupos (trios ou quartetos), para a realização do experimento virtual.

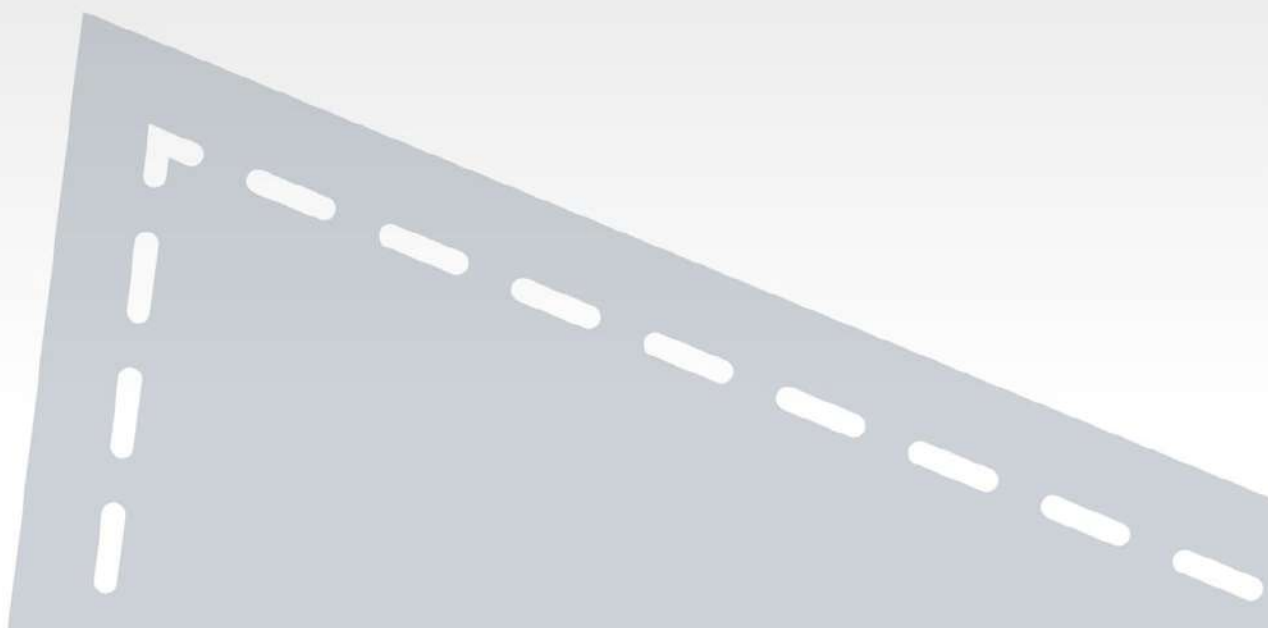




4- Os grupos farão a execução do experimento na interface digital seguido da sistematização presente no aplicativo Hand Lab.

5- Após o término dos exercícios, cada grupo deverá elaborar uma hipótese para responder aos questionamentos iniciais (item 2), tomando como referência o que foi observado na prática experimental auxiliado pela observação do aspecto da alíquota fornecida no início da aula.

6- Na sequência, o professor realizará um debate entre os grupos, para apresentarem suas hipóteses recorrentes da observação do fenômeno na interface digital, tendo como justificativa os eventos fenomenológicos abordados nos exercícios, bem como as características da amostra fornecida no início da aula.



CONSIDERAÇÕES

Para Peter Atkins (2003):

A osmose é o fluxo de solvente através de uma membrana para uma solução mais concentrada (ATKINS, JONES, p. 407, 2006).

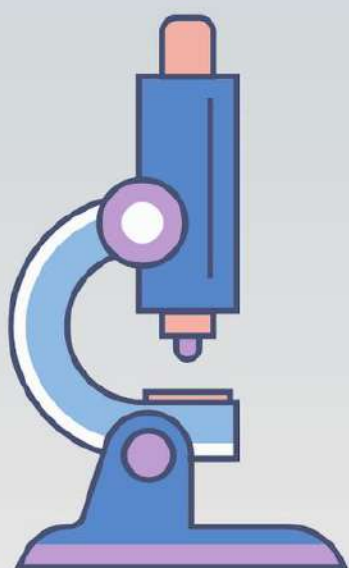
A representação das geleias caseiras aos alunos, em uma dinâmica descontraída, porém repleta de intencionalidades, levantará colocações que, por mais desconexas que possam parecer, pode dar ao professor oportunidades de iniciar um debate sobre sabores, texturas, cores, odores ou até mesmo receitas particulares, em que procedimentos adotados corroboram para a discussão em que o tema pode ser discutido com mais propriedade.



3

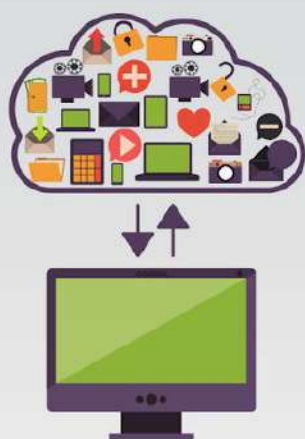
LETRAMENTOS DIGITAIS E O
RESIDENTE DIGITAL: O
trabalho do educador
frente às novas
competências

E levar a aprendizagem dos conhecimentos (químicos, entre outros) a um patamar mais significativo pode beneficiar o processo ativo na relação professor/aluno, ao promover um diálogo integrador das linguagens digitais e saberes científicos.



Os recursos digitais atuais permitem digitar, clicar, recortar, ampliar, arrastar, entre outros, conhecidas como práticas remix, com possibilidade de difusão de informações na rede mundial e com um baixo custo.

Se utilizado com o devido planejamento e intencionalidade por parte do educador, tais recursos poderão ampliar as possibilidades de uma prática bem fundamentada e construtiva, reestruturando teorias das quais fazem parte os conceitos.



A inclusão de recursos tecnológicos em uma sala de aula precisa ser observada num contexto mais amplo do que simplesmente a reprodução de um material analógico emoldurado pelo aparato digital.

É indispensável que o professor conheça a dosagem adequada da ferramenta que vai utilizar, tanto no contexto físico (seus recursos, suas possibilidades) quanto no contexto das conexões cognitivas que pode gerar. Partindo do pressuposto de que os alunos já estão imersos numa linguagem multimodal vigente, suas relações integrativas podem levar à construção de um conceito distorcido da mensagem pretendida.

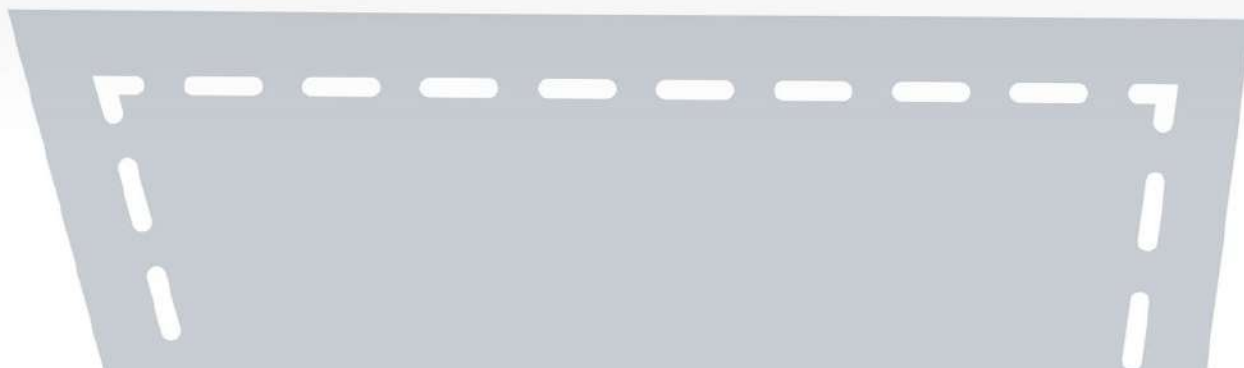
Para Lévy (1993) o sentido emerge e se constrói no contexto. É sempre local, datado, transitório.

Dudeneý, Hockly e Pegrum definem letramentos digitais como habilidades individuais e sociais necessárias para interpretar, administrar, compartilhar e criar sentido eficazmente no âmbito crescente dos canais de comunicação digital (DUDENEY, HOCKLY, PEGRUM, 2016, p.17).



Para ser mais instigante e agradável, o ensino de Química deve ser problematizador, conduzindo os estudantes à construção de saberes mais expressivos, nunca de forma automatizada ou pouco reflexiva.

Os espaços de ensino e aprendizagem precisam ser ampliados para além das paredes da sala de aula, agregando horizontes ricos em possibilidades de apropriação de conhecimento.





Moran (2012) destaca que é preciso sensibilizar e capacitar os professores para as ações inovadoras, para tomar mais a iniciativa, para explorar novas possibilidades nas suas atividades didáticas, na sua carreira, na sua vida.

É preciso sensibilizar os alunos a desenvolverem novas atividades na sala de aula, no laboratório, em ambientes virtuais, mantendo vínculos diretos com a prática.

Cabe ao professor promover a construção desse portal integrador de recursos, ideias, com sua criticidade dialógica entre o discente e a informação disponível, para que se traduza em uma vertente ampliada da tipologia analógica.

As novas alfabetizações (novas linguagens) já fazem parte do cotidiano escolar e fugir dessa realidade pode trazer ao ambiente pedagógico sérios danos.

Os novos letramentos precisam se adequar à nova pedagogia, já que os estudantes, em sua maioria, são de uma geração que aprende utilizando recursos variados, não só os tradicionais (e de extrema importância) livros e cadernos.

O diálogo entre as tecnologias das linguagens digitais com seus conteúdos adequados à formação integral do sujeito e o estudante propriamente dito deve ser mediado pelo professor.



Professores e alunos precisam dialogar nesse novo formato educacional, que cresce a cada dia, já que os avanços tecnológicos mudaram a forma de ser, agir e pensar da sociedade.

Moran (2012) ressalta que temos hoje bastantes projetos e experiências sobre aprendizagem inovadora, ativa e participativa. Com as tecnologias, podemos flexibilizar o currículo e multiplicar os espaços, os tempos de aprendizagem e as formas de fazê-lo.

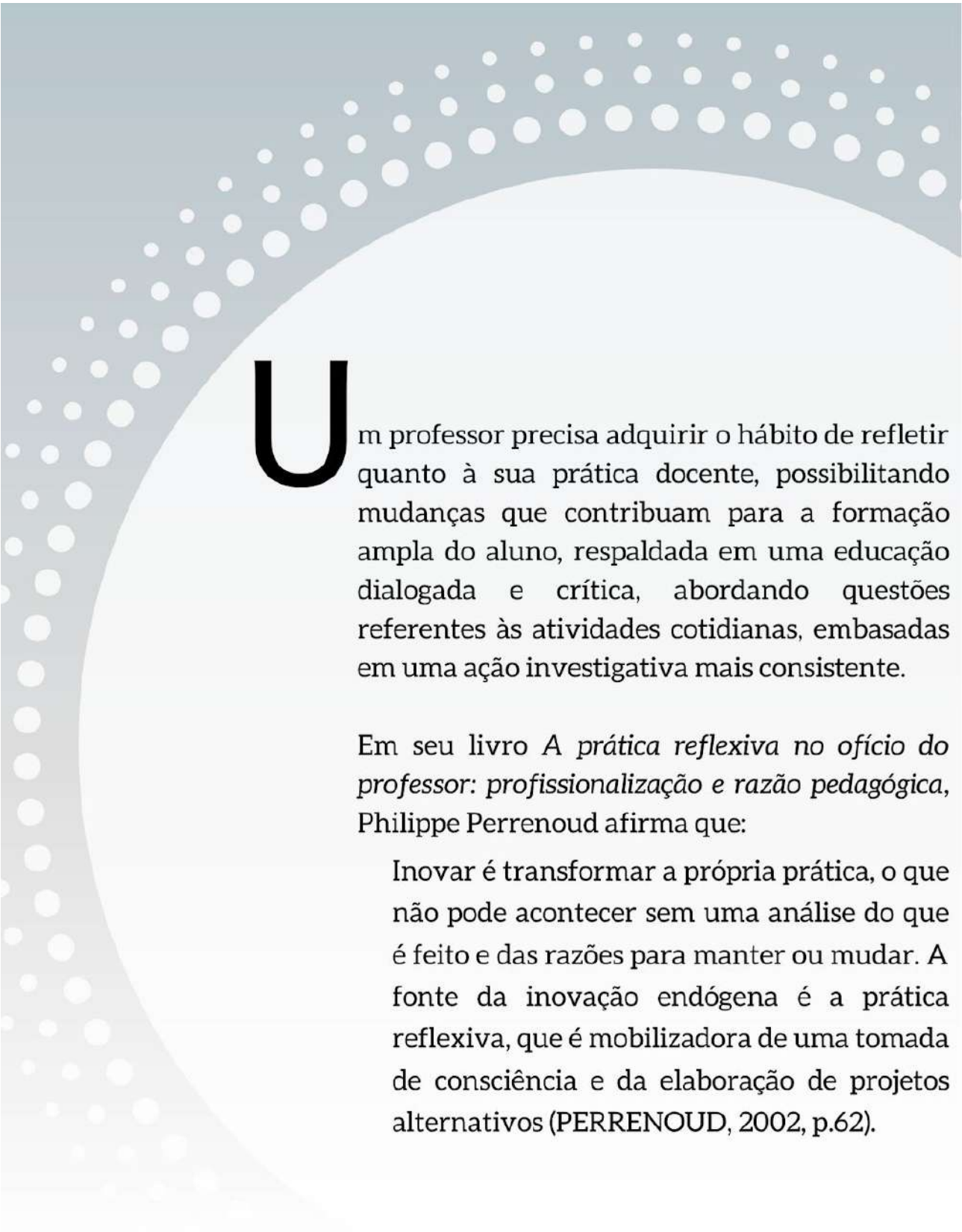
É possível ampliar as discussões em sala de aula oferecendo conteúdos mais interativos, promovendo com isso maior interesse dos alunos pelo processo de ensino aprendizagem.





4

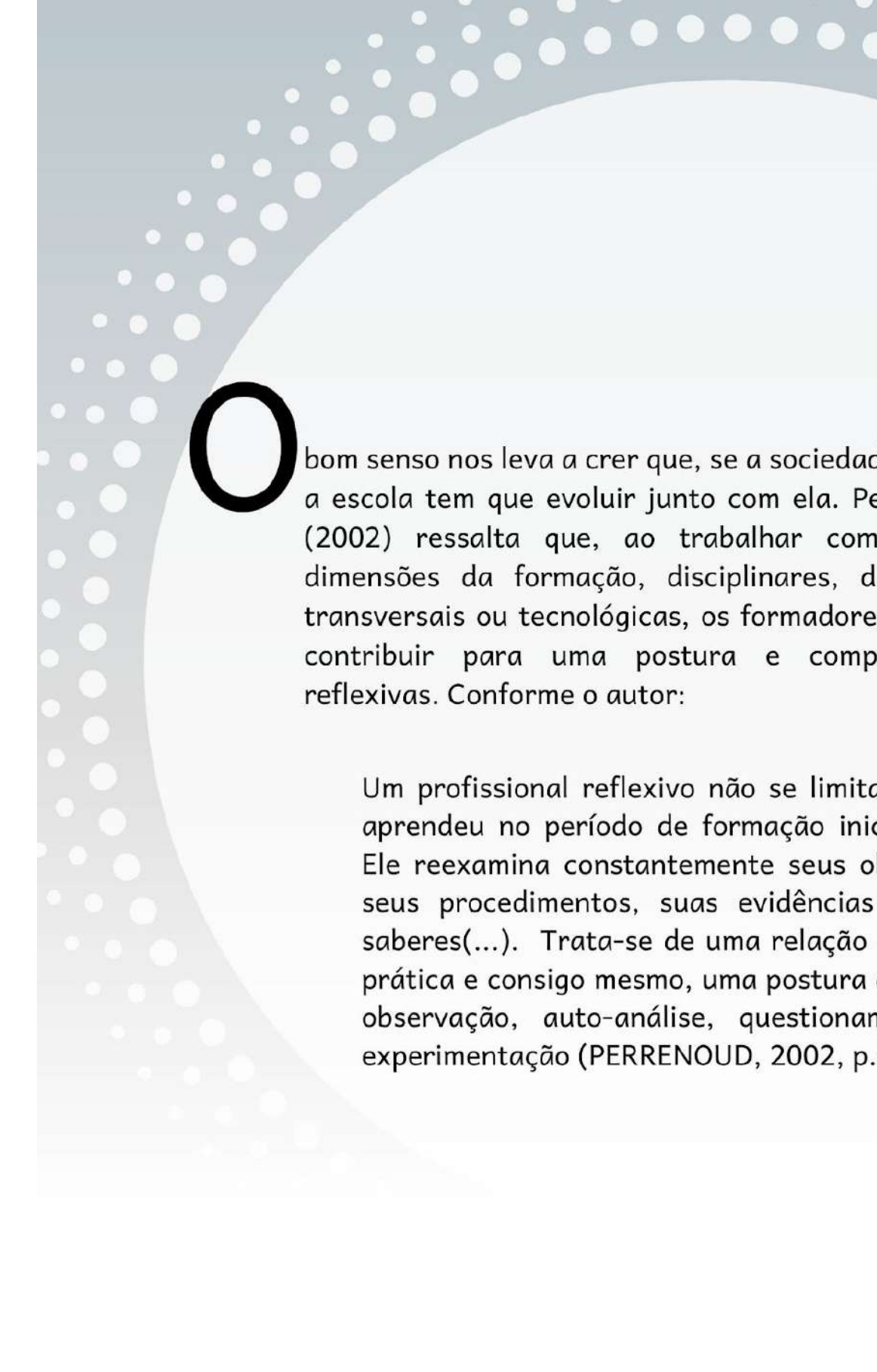
PROFESSOR REFLEXIVO: uma
práxis docente



Um professor precisa adquirir o hábito de refletir quanto à sua prática docente, possibilitando mudanças que contribuam para a formação ampla do aluno, respaldada em uma educação dialogada e crítica, abordando questões referentes às atividades cotidianas, embasadas em uma ação investigativa mais consistente.

Em seu livro *A prática reflexiva no ofício do professor: profissionalização e razão pedagógica*, Philippe Perrenoud afirma que:

Inovar é transformar a própria prática, o que não pode acontecer sem uma análise do que é feito e das razões para manter ou mudar. A fonte da inovação endógena é a prática reflexiva, que é mobilizadora de uma tomada de consciência e da elaboração de projetos alternativos (PERRENOUD, 2002, p.62).



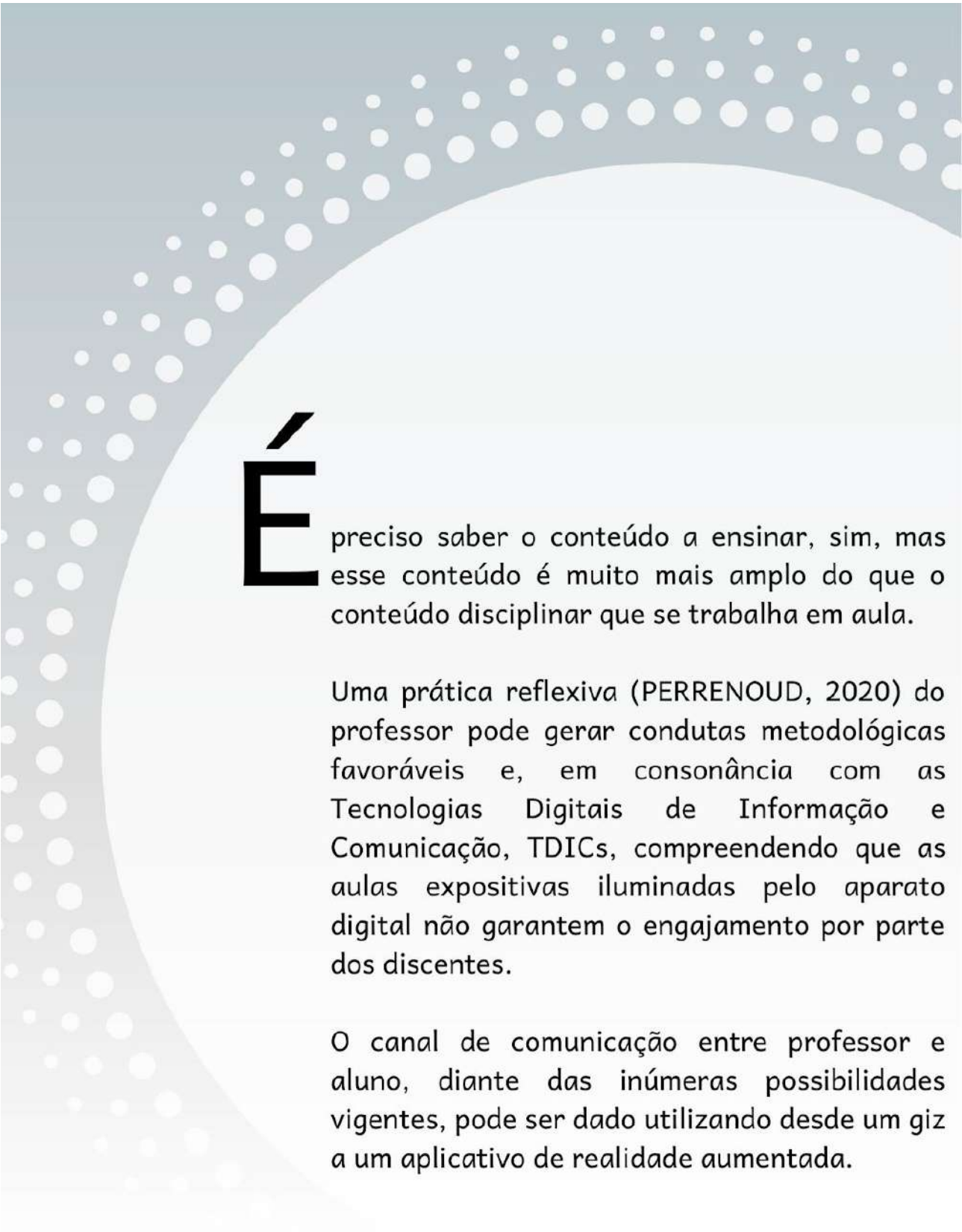
O bom senso nos leva a crer que, se a sociedade muda, a escola tem que evoluir junto com ela. Perrenoud (2002) ressalta que, ao trabalhar com outras dimensões da formação, disciplinares, didáticas, transversais ou tecnológicas, os formadores podem contribuir para uma postura e competências reflexivas. Conforme o autor:

Um profissional reflexivo não se limita ao que aprendeu no período de formação inicial (...). Ele reexamina constantemente seus objetivos, seus procedimentos, suas evidências e seus saberes(...). Trata-se de uma relação com sua prática e consigo mesmo, uma postura de auto-observação, auto-análise, questionamento e experimentação (PERRENOUD, 2002, p.44).

Formadores (educadores) devem estar envolvidos no amplo sentido da construção do processo de ensino-aprendizagem; construir saberes e competências deve permear toda a ação educativa. Em que um professor se baseia para decidir se um determinado percurso didático trará resultados significativos à formação completa do estudante?

Os saberes procedimentais das ciências da educação passam por reformulações e reflexões permanentes frente às demandas dos tempos atuais. Conforme Galiazzi:

não se pode esquecer que as falhas de uma formação podem ser provenientes de uma condução equivocada de sua aplicação. Os professores precisam ter a clara progressão do que pretendem alcançar (GALIAZZI, 2000, p.90).

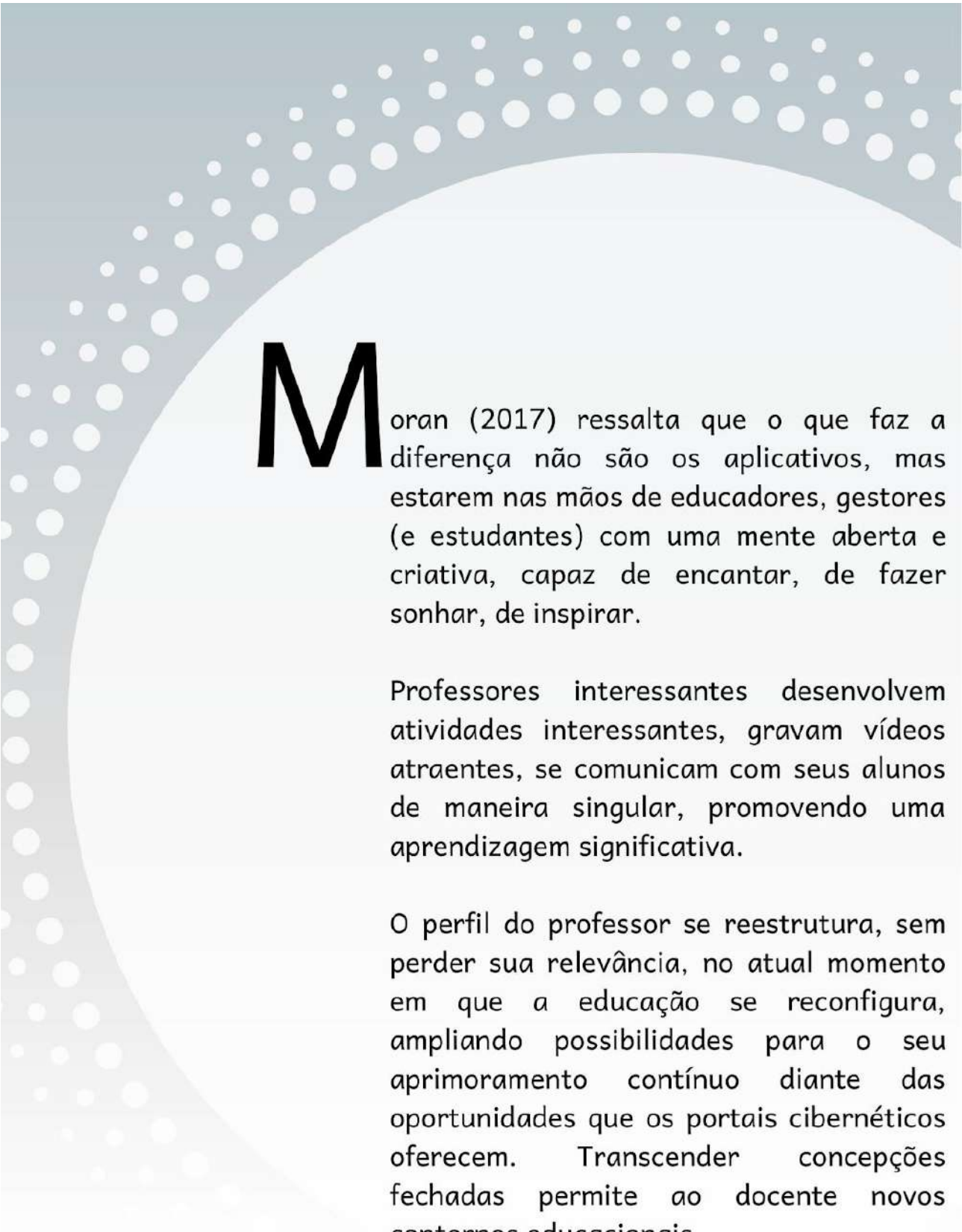


É

preciso saber o conteúdo a ensinar, sim, mas esse conteúdo é muito mais amplo do que o conteúdo disciplinar que se trabalha em aula.

Uma prática reflexiva (PERRENOUD, 2020) do professor pode gerar condutas metodológicas favoráveis e, em consonância com as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, TDICs, compreendendo que as aulas expositivas iluminadas pelo aparato digital não garantem o engajamento por parte dos discentes.

O canal de comunicação entre professor e aluno, diante das inúmeras possibilidades vigentes, pode ser dado utilizando desde um giz a um aplicativo de realidade aumentada.



Moran (2017) ressalta que o que faz a diferença não são os aplicativos, mas estarem nas mãos de educadores, gestores (e estudantes) com uma mente aberta e criativa, capaz de encantar, de fazer sonhar, de inspirar.

Professores interessantes desenvolvem atividades interessantes, gravam vídeos atraentes, se comunicam com seus alunos de maneira singular, promovendo uma aprendizagem significativa.

O perfil do professor se reestrutura, sem perder sua relevância, no atual momento em que a educação se reconfigura, ampliando possibilidades para o seu aprimoramento contínuo diante das oportunidades que os portais cibernéticos oferecem. Transcender concepções fechadas permite ao docente novos contornos educacionais.

Bacichi, Neto e Trevisani (2015) sugerem que talvez a grande dificuldade esteja em romper com séculos de ensino voltado para uma educação vertical, com o professor no topo da relação.

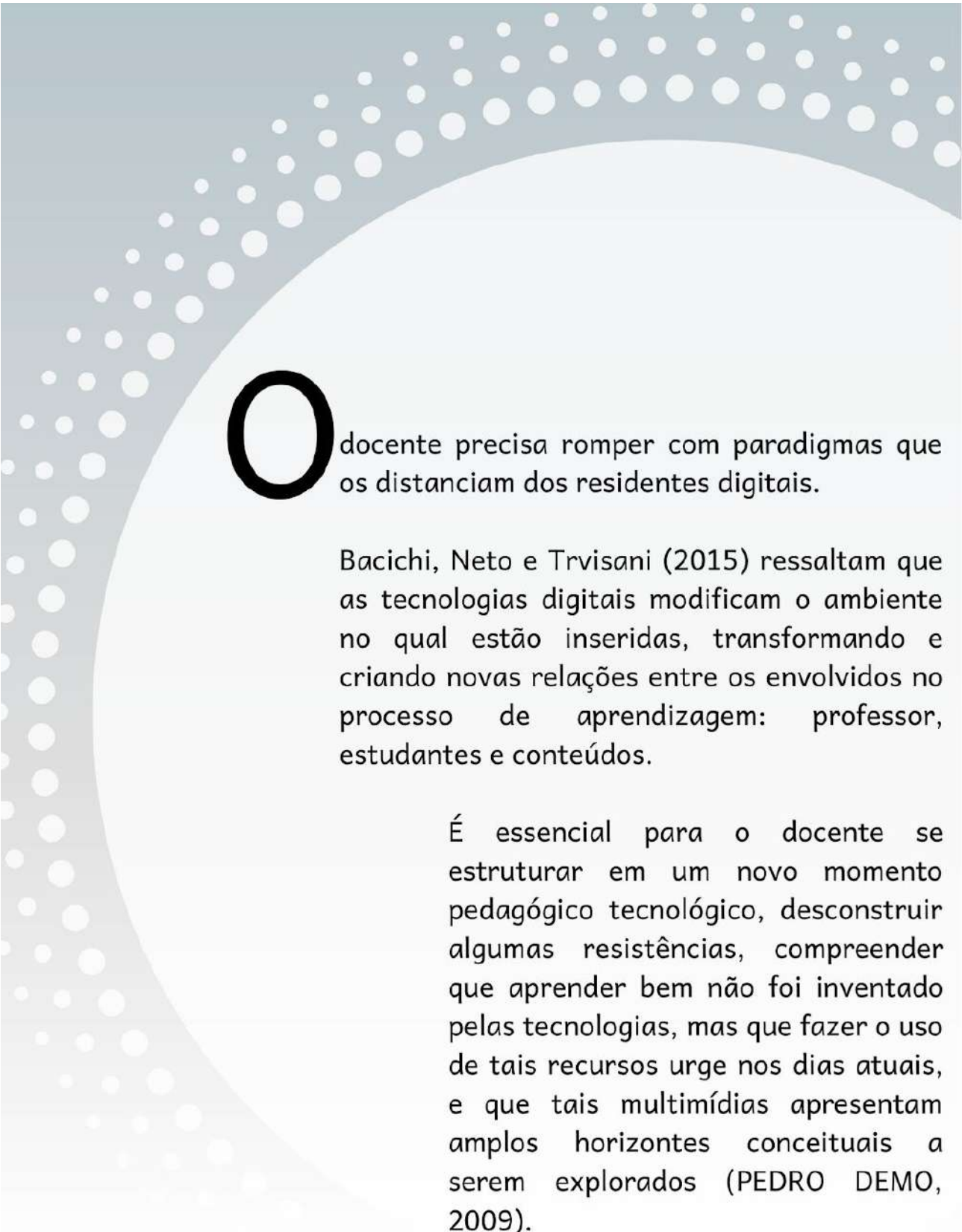
Marc Prensky (2010), americano que cunhou o termo “nativos digitais” e “imigrantes digitais”, em 2001, afirma que para que a tecnologia tenha efeito positivo no aprendizado, o professor primeiro tem que mudar o jeito de dar aula.



Conforme Kenski:

Na era da informação, comportamentos, práticas, informações e saberes se alteram com extrema velocidade. Um saber ampliado e mutante caracteriza o estágio do conhecimento na atualidade. Essas alterações refletem-se sobre as tradicionais formas de pensar e fazer educação. Abrir-se para as novas educações, resultante das mudanças estruturais nas formas de ensinar e aprender possibilitadas pela atualidade tecnológica, é o desafio a ser assumido por toda a sociedade (KENSKI, 2012, p.41).

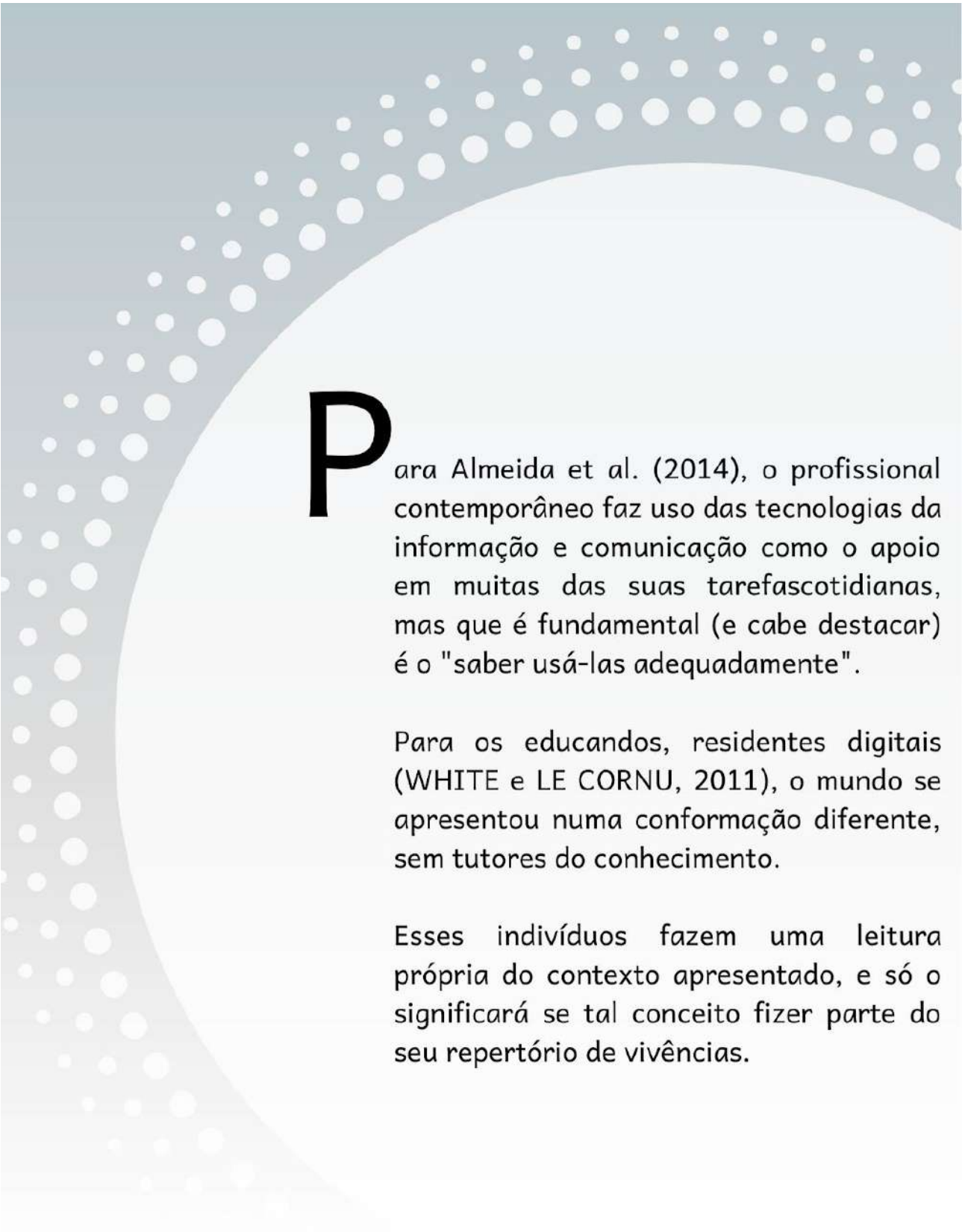
Os professores, na sua maioria visitantes digitais (WHITE e LE CORNU, 2011), têm buscado se adaptar às novas gerações tecnológicas vigentes, precisam compreender que o público que frequenta sua sala de aula possui diferentes maneiras de transladar a informação apresentada.



O docente precisa romper com paradigmas que os distanciam dos residentes digitais.

Bacichi, Neto e Trvisani (2015) ressaltam que as tecnologias digitais modificam o ambiente no qual estão inseridas, transformando e criando novas relações entre os envolvidos no processo de aprendizagem: professor, estudantes e conteúdos.

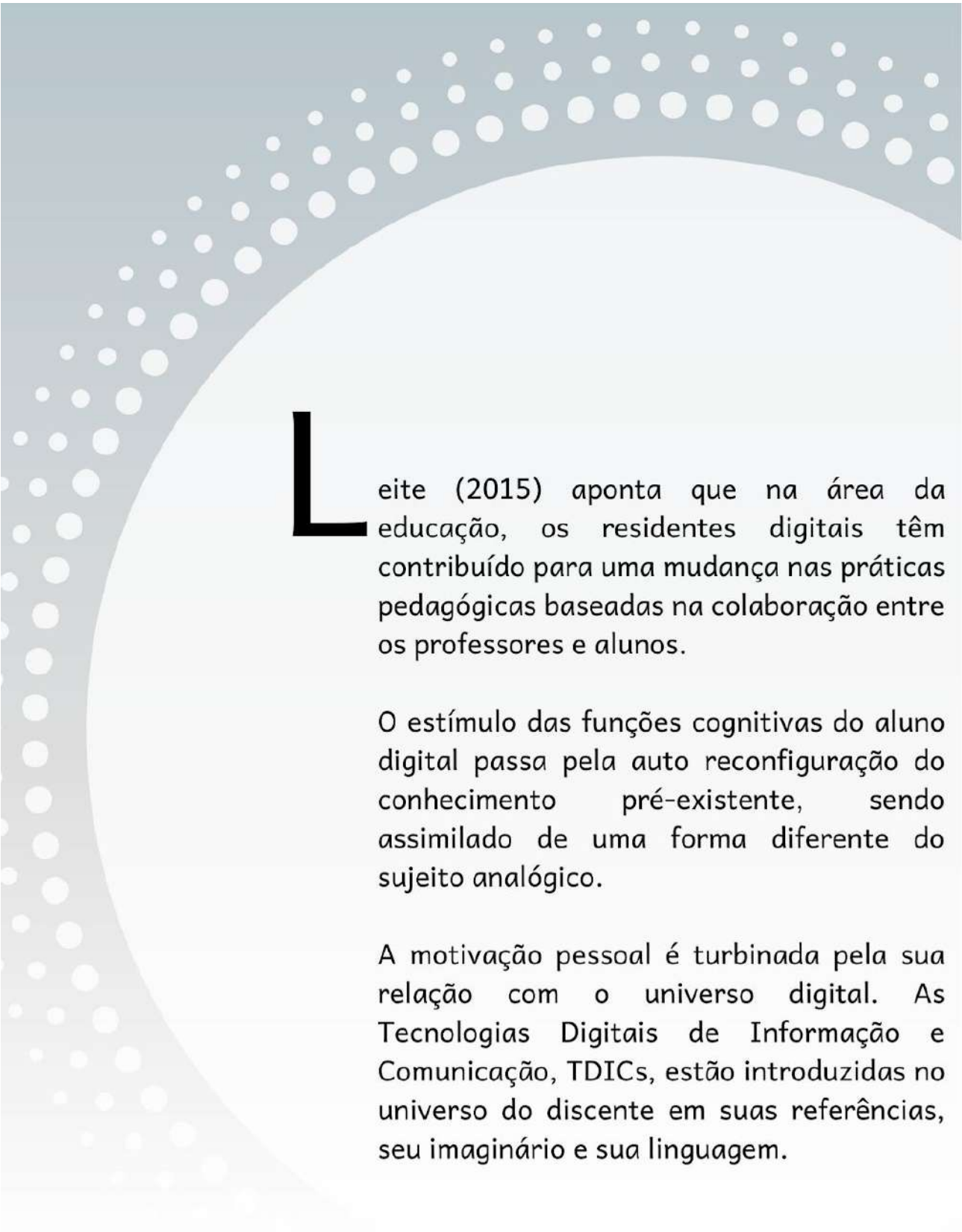
É essencial para o docente se estruturar em um novo momento pedagógico tecnológico, desconstruir algumas resistências, compreender que aprender bem não foi inventado pelas tecnologias, mas que fazer o uso de tais recursos urge nos dias atuais, e que tais multimídias apresentam amplos horizontes conceituais a serem explorados (PEDRO DEMO, 2009).



Para Almeida et al. (2014), o profissional contemporâneo faz uso das tecnologias da informação e comunicação como o apoio em muitas das suas tarefas cotidianas, mas que é fundamental (e cabe destacar) é o "saber usá-las adequadamente".

Para os educandos, residentes digitais (WHITE e LE CORNU, 2011), o mundo se apresentou numa conformação diferente, sem tutores do conhecimento.

Esses indivíduos fazem uma leitura própria do contexto apresentado, e só o significará se tal conceito fizer parte do seu repertório de vivências.



Leite (2015) aponta que na área da educação, os residentes digitais têm contribuído para uma mudança nas práticas pedagógicas baseadas na colaboração entre os professores e alunos.

O estímulo das funções cognitivas do aluno digital passa pela auto reconfiguração do conhecimento pré-existente, sendo assimilado de uma forma diferente do sujeito analógico.

A motivação pessoal é turbinada pela sua relação com o universo digital. As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, TDICs, estão introduzidas no universo do discente em suas referências, seu imaginário e sua linguagem.

Leite ressalta que:

É importante observar que o ensino, para os residentes digitais, é uma construção focada na interação, de forma que negociar e trocar informações com base em princípios coletivos, em que sua opinião não é apenas respeitada, mas também levada em consideração (LEITE, 2015, p.81).

A união do ensino tradicional com os novos domínios que o universo virtual tem apresentado como promissora fonte de recursos, se bem usados, pode gerar a construção de um conhecimento potencialmente significativo.

Isso tem feito com que os professores se debrucem numa busca por maneiras eficazes de utilizar o aparato digital, para despertar nos seus alunos mais do que um engajamento na construção de suas respectivas escolaridades, mas estimular o interesse em alcançar conhecimentos pela ressignificação de ideias e propostas inovadoras, que se multiplicam através dos canais abertos que se apresentam diante das telas dos diversos aparelhos disponíveis: celulares, tablets e computadores.



Leia a Citação White e Le Cornu, 2011 pelo QRCode:





5

A QUÍMICA COMO ELO DAS
MÚLTIPLAS DEMANDAS
EDUCACIONAIS: A
fenomenologia revisitada
no laboratório virtual

**E**

stabelecer relação entre a Química e as vivências dos alunos pode ajudá-los na exploração de suas próprias visões pessoais de mundo em profundidade.

Ressignificar a vivência dos estudantes permite uma aprendizagem consolidada em valores apreendidos e testados. Alguns conceitos podem ser incluídos, levando a uma transformação considerável nas percepções práticas e teóricas.

Esses princípios podem ser alcançados quando teoria e prática são ajustados em um movimento pluridimensional, em que a compreensão alcançada é conduzida a um domínio cognitivo mais elevado.



O professor pode aperfeiçoar a compreensão referente à interpretação química dos eventos que os cercam.

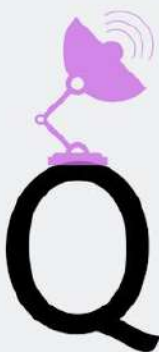
Conhecendo o seu público, ciente das suas demandas e dos recursos que os mesmos possuem, pode-se fazer a construção de uma metodologia que favoreça o engajamento pessoal pelas várias ofertas que o mesmo propicia.



A dinâmica da interação com os múltiplos ambientes de aprendizagem pode ser articulado e convergido para um ambiente que favoreça um processo de diálogo problematizador, na perspectiva da abordagem temática, para melhor familiarização, contribuindo para o entendimento dos mesmos.

A compreensão da linguagem inerente ao ambiente químico de aprendizagem envolve leitura de múltiplas representações: fórmulas, equações, modelos moleculares, entre outros.

A previsão de tendências, a compreensão da relação entre os eventos praticados e os experimentos sistematizados envolvem a habilidade de relacionar fatores implícitos e explícitos do fenômeno abordado.



Quando olhamos mais de perto os recursos demandados pelos alunos, as estratégias usadas à medida que os mesmos constroem significados, podemos ressignificar o processo de apropriação do conhecimento pretendido.


O aplicativo Hand Lab congrega práticas experimentais associadas aos fenômenos do cotidiano e visa articular várias formas de ação (com recursos pedagógicos e tecnológicos) que sejam propícias para o desenvolvimento das diferentes competências almejadas, particularmente aquelas associadas à contextualização sociocultural, já que os temas selecionados são de relevância científica, tecnológica e relacionados ao conhecimento químico.

Para Nogueira e Sachs (2013) o estudo da Química, além de desenvolver a capacidade de raciocinar logicamente, também deve ser visto como um exercício de cidadania, a partir do momento em que o aluno passa a compreender os fatos do cotidiano e a fazer uma análise crítica da realidade que o cerca.



6

EXPERIMENTOS VIRTUAIS E
RESOLUÇÃO DE EXERCÍCIOS:
Apropriação fundamentada
do conhecimento



Muitos educadores ainda estão presos às suas vivências como aprendizes e nem sempre flexibilizam o pensamento para novas práticas, que por vezes podem trazer maior engajamento dos seus alunos.

Pesquisar novas práticas digitais pode ampliar as metodologias já desgastadas e oportunizar um aprendizado concatenado com outros interesses dos residentes digitais.

Mateus, Brasileiro e Silva afirmam que:

As simulações utilizam modelos computacionais que possibilitam representar ou modelar fenômenos e situações reais. Elas permitem ao usuário a manipulação de eventos com diferentes graus de interatividade, dependendo dos parâmetros que permitem selecionar (MATEUS, BRASILEIRO E SILVA, 2015, p. 41).

Para Almeida et al. (2015), o professor que não se utiliza desses recursos a seu favor está de certa forma, perdendo aos poucos a atenção de seus alunos.

Não adianta ser excelente professor e um profundo conhecedor de determinado assunto se não conseguir o propósito elementar – transmitir conhecimento.


Reconhecer os fenômenos que nos envolve requer um olhar apurado. Quando o ambiente propicia tal observação, os eventos descortinam-se mais facilmente diante dos observadores, podendo propiciar uma maior contemplação do experimento a ser examinado.

Para Leite (2015), a capacidade que os recursos têm de despertar e estimular os mecanismos sensoriais, principalmente os audiovisuais, faz com que o aluno desenvolva sua criatividade, tornando-se ativamente participante de construções cognitivas.

Lévy (1993) alega que a simulação por computador permite que uma pessoa explore modelos mais complexos e em maior número.

Sistematizar o conhecimento envolve elaboração de recursos variados para mobilizar um conjunto de estratégias cognitivas, objetivando-se a alcançar um determinado conhecimento em construção.

A análise da compreensão referente aos conceitos aprendidos pelos alunos, bem como sua relações, sempre foi um desafio para os professores, da mesma forma que a sua mensuração adequada (assertiva).



A resolução dos exercícios se configura como uma etapa impactante no desenvolvimento da aprendizagem dos conteúdos, já que permite aos discentes perceber de que forma a real mobilização do suposto conhecimento assimilado fora de fato apropriado, permitindo aos alunos raciocinar de forma independente e não apenas reproduzir os conhecimentos passados.

Assim sendo, o aplicativo Hand Lab apresenta sistematizações dos experimentos propostos, seguido de um gabarito comentado para cada resposta que o usuário escolher.

Comparar respostas, analisar cada item pode beneficiar o aprendiz na elucidação das dúvidas, por mais superficiais que possam parecer, caso sanadas, não deixam lacunas conceituais.

Para os professores, essa etapa possibilita a análise da metodologia adotada tanto no ensino do seu conteúdo quanto na aprendizagem do seu aluno, podendo com isso buscar, sempre que for preciso, outros caminhos para a explicação do assunto não aprendido a contento. Oportunizar o diálogo entre o usuário e o material presente na interface digital possibilita a ampliação da confiabilidade no estudo em desenvolvimento.

A criação de uma situação autêntica cria vínculos, permitindo a promoção de uma aprendizagem autônoma, sem margem para o receio.

Os gabaritos comentados e justificados, presentes no aplicativo Hand Lab, propiciam a formação de um pensamento mais crítico devido à ampliação de sentido frente aos itens (distratores), que por vezes não são explorados em todo o seu potencial.

7

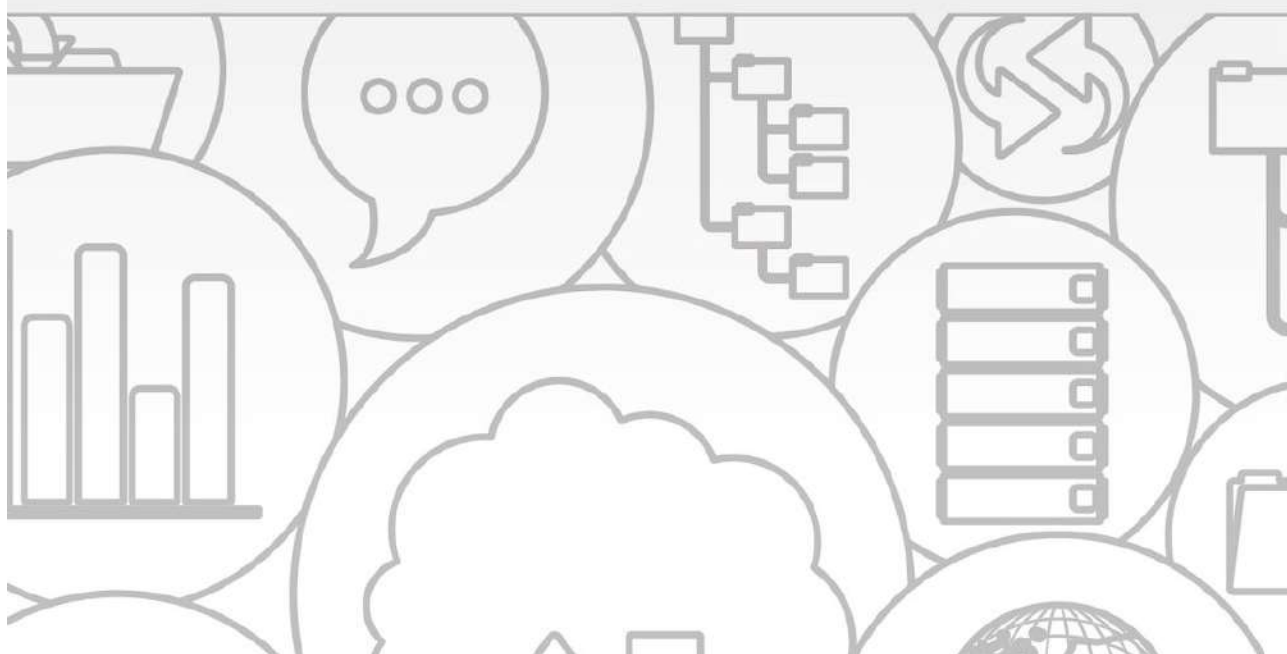


HAND LAB: Integrando a
aprendizagem Química
aos novos letramentos
digitais

As novas alfabetizações (novas linguagens) já fazem parte do cotidiano escolar e fugir dessa realidade pode trazer perdas ao ambiente pedagógico.

Os novos letramentos precisam se adequar à nova pedagogia, já que os estudantes, em sua maioria, são de uma geração que aprende utilizando recursos variados, não só os tradicionais (e de grande importância) livros e cadernos.

O diálogo entre as tecnologias das linguagens digitais com seus conteúdos, adequados à formação integral do sujeito e o estudante propriamente dito, deve ser mediado pelo professor.



As práticas presentes no Hand Lab propõem problemas a serem investigados, concebidos a partir de saberes pré-existentes, levando os alunos a buscarem explicações significativas para os fenômenos observados, já que o inconsciente prático nem sempre soluciona questões que demandam mais conhecimento específico.

A utilização dos insights concomitantes às colocações dos participantes gera um ambiente rico em informações, que podem levar o professor a diversificar as dinâmicas pretendidas.

É necessário reconhecer o potencial pedagógico que alguns aplicativos e softwares oferecem, desde que bem planejado o seu uso como plataforma de intercâmbio simbólico, dialogando com o conhecimento pretendido.





ALMEIDA, Guilherme de (1988): Sistema Internacional de Unidades (S I). Grandezas e Unidades Físicas. Terminologia, Símbolos e Recomendações, Plátano Editora, SA.

ALMEIDA, N. A. et al.; Tecnologia na escola: abordagem pedagógica e abordagem técnica. São Paulo: Cengage Learning, 2014.

ATKINS, Peter; JONES, Loretta. Princípios da química; questionando a vida moderna e o meio ambiente. Trad. Ricardo Bicca de Alencastro. 3. Ed. Porto Alegre. Bookman, 2006.

BACICH, Lilian, NETO, Adolfo T., TREVISANI, Fernando M. Ensino Híbrido: Personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015.

BRADY, James E.; RUSSEL, Joel W.; HOLUM, John R.; Química, A Matéria e Suas Transformações, Vol. 1, 3ª Ed. Tradução J. A. Souza (UFF), Editora LTC, 2002. Rio de Janeiro, RJ.

BRASIL. Ministério da Educação; Secretaria Executiva; Secretaria de Educação Básica; Conselho Nacional de Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC;SE;SEB;CNE, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf> Acesso em: 03/01/2020.



DEMO, Pedro. Aprendizagens e Novas Tecnologias. Revista Brasileira de Docência, Ensino e Pesquisa em Educação Física – ISSN 2175-8093 – Vol. 1, n. 1, p.10, Agosto/2009. Disponível em <<http://gg.gg/dow6d>> com acesso em 20/04/2019.

DUDENEY, Gavin, HOKLY, N., PEGRUN, M., Tradução: Marcos Marcolino. – 1. Ed. – São Paulo: Parábola Editorial, 2016.

GALIAZZI, Maria do C., Educar Pela Pesquisa. – Ijuí - RS: Ed. Injuí, 2014.

KENSKI, Vani. M. Educação e Tecnologia: Os novos ritmos da informação. 8ª ed., Campinas, SP: Papirus, 2012.

LEITE, B. S. Tecnologia no ensino de química: teoria e prática na formação docente. 1. ed. Curitiba: Appris, 2015.

LÉVY, Pierre. As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informação. São Paulo: Editora 34, 1993.

MATEUS, Alfredo L. (org.). Ensino de Química Mediado pelas TICs. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2015. 197p.:il.

MORAN, José. M. A educação que desejamos: Novos desafios e como chegar lá. 5ª ed. Campinas, SP. Papirus, 2012.



MORAN, José. M. Tecnologias digitais para uma aprendizagem ativa e inovadora, Papyrus, 5ª ed, cap. 4. Disponível em <<http://gg.gg/fhps7>> Acesso em 16/10/2019.

NOGUEIRA, Márcia C. D., SACHS, Luís G. A Química do Cotidiano na Educação de Jovens e Adultos Mediante a Prática Social. OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE Produções Didático-Pedagógicas, Vol. II, 2013. Disponível em <<http://gg.gg/fu7nq>>. Acesso em 25/06/2019.

PERRENOUD, Philippe. A Prática Reflexiva no Ofício do Professor: Profissionalização e Razão Pedagógica. Porto Alegre. Ed. Artmed, 2002.

PRENSKY, Marc. Part 1. In: Prensky, Marc. Digital Natives, Digital Immigrants. On The Horizon, 2001. P. 1-6.

TOMA, Henrique E.; Energia, estados e transformações químicas. São Paulo: Blocher, 2013. Coleção de Química conceitual, v. 2.

WHITE, David; LE CORNU, Alison. Visitors and Residents: a new typology for online engagement. First Monday, v. 16, n. 9, 2011. Disponível em <<http://gg.gg/fu7z2>>. Acesso em: 16/11/2019.

