



FOCOS DE APRENDIZAGEM CIENTÍFICA: ANÁLISE DE UMA AULA DE QUÍMICA REMOTA SOBRE SUBSTÂNCIAS PURAS E MISTURAS DO PROGRAMA AULA PARANÁ

João Paulo Silva¹
Bruno Rodrigues Feitosa²
Vanessa Kienen³
Priscila Bonfim Gonçalves⁴
Cristiane Beatriz Dal Bosco Rezzadori⁵

RESUMO

Durante a pandemia de COVID-19, as escolas públicas de educação básica do estado do Paraná tiveram que recorrer ao ensino remoto emergencial e criaram o Aula Paraná, ou seja, a oferta de aulas pela televisão, celular e computador. Este trabalho teve por objetivo identificar as evidências de focos de aprendizagem científica que uma aula remota de Química sobre substâncias puras e misturas disponíveis no Aula Paraná possibilita desenvolver. Em termos metodológicos, esta pesquisa, de abordagem qualitativa, envolveu uma aula do primeiro ano do Ensino Médio sobre a temática em questão. Este material foi analisado com base nos ensinamentos da análise de conteúdo a partir de seis categorias *a priori*: foco 1 - desenvolvimento do interesse pela ciência; foco 2 - compreensão do conhecimento científico; foco 3 - envolvimento com o raciocínio científico; foco 4 - reflexão sobre a natureza da ciência; foco 5 - envolvimento com a prática científica; foco 6 - identificação com o empreendimento científico. Na análise realizada conseguimos identificar que alguns indícios de algumas dimensões da aprendizagem científica são possibilitados no Aula Paraná e podem contribuir para a aprendizagem do estudante em diferentes momentos como as falas do professor; nas interações imaginárias com o cotidiano do aluno; no desenvolvimento de interesse pelo conteúdo por meio de metodologias diversificadas; na representação de uma comunidade mesmo que virtual e na utilização de recursos que auxiliem no processo de ensino-aprendizagem. Além disso, defendemos que os focos de aprendizagem científica são um instrumento potente para analisar o ensino remoto emergencial paranaense, pois podemos verificar indícios de sua existência em várias dimensões.

Palavras-chave: Ensino de Química, Focos de aprendizagem científica, Aula Paraná.

¹ Graduando pelo Curso de Licenciatura em Química da Universidade Tecnológica Federal – Campus Londrina, UTFPR-LD, joapaulosilva@alunos.utfpr.edu.br;

² Graduado pelo Curso de Licenciatura em Química da Universidade Tecnológica Federal – Campus Londrina, UTFPR-LD, brunofeitosa@alunos.utfpr.edu.br;

³ Professora Doutora do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Tecnológica Federal – Campus Londrina, UTFPR-LD, vanessakienen@utfpr.edu.br;

Professora Doutora do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Tecnológica Federal – Campus Londrina, UTFPR-LD, vanessakienen@utfpr.edu.br;

⁴ Professora Mestre da Secretaria de Estado da Educação e do Esporte do Paraná, SEED-PR, priscila.goncalves@escola.pr.gov.br;

⁵ Professora Doutora do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Tecnológica Federal – Campus Londrina, UTFPR-LD, crezzadori@utfpr.edu.br.

Este artigo é financiado pelo Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID, edital 2/2020, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES.



INTRODUÇÃO AO ESTUDO

Durante a pandemia de COVID-19, em atenção às exigências sanitárias de necessidade de distanciamento social, as escolas públicas de educação básica do estado do Paraná tiveram que recorrer ao ensino remoto emergencial. De acordo com Appenzeller *et al* (2020, p. 4),

ensino remoto emergencial é caracterizado pela mudança temporária do ensino presencial para o ensino remoto. O ensino passa, em um momento de crise, como no caso da pandemia da Sars-CoV-2, para totalmente remoto, e todas as orientações e todo o conteúdo educacional são ministrados em plataformas a distância. O objetivo educacional não é criar um curso a distância robusto, mas fornecer acesso temporário à instrução e apoio instrucional de uma maneira que seja rápida de configurar e que esteja disponível de forma confiável durante o período.

Uma estratégia adotada pela Secretaria de Estado da Educação e do Esporte do Paraná para atender esta nova realidade foi a criação do Aula Paraná, ou seja, a oferta de aulas pela televisão, celular e computador. Nesta plataforma, os estudantes têm a sua disposição um conjunto de videoaulas gravadas por professores da rede pública de ensino do estado, aplicativo, materiais de estudo impressos disponibilizados diretamente pelas escolas, de forma gratuita, de modo que os alunos possam acessar os conteúdos de distintas áreas do conhecimento sem ir presencialmente à escola. Deste modo, o governo vislumbrou uma possibilidade de manter o jovem estudando e se desenvolvendo, mesmo com tantos desafios a serem vencidos em relação ao ensino emergencial adotado.

Mas, nesse novo formato de ensino, quais são as habilidades científicas que as aulas de Química disponíveis na plataforma Aula Paraná possibilitam desenvolver em estudantes do Ensino Médio público do estado do Paraná?

No sentido de buscar uma contribuição para esse questionamento, utilizamos um referencial que pode ser aplicado como um instrumento para identificar as evidências da aprendizagem científica: os focos de aprendizagem científica (FAC), que foram propostos em um relatório denominado *Learning Science in Informal Environments: People, Places, and Pursuits* (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2009) e versam sobre trabalhos relacionados à aprendizagem científica em ambientes informais. Segundo Arruda *et al.* (2013),

ambientes informais incluem uma ampla gama de configurações, como conversas familiares em casa, visitas a museus, centros de ciência ou outros ambientes planejados, além de atividades diárias como jardinagem, atividades recreativas como caminhadas e pesca e participação em clubes. Praticamente todas as pessoas, de todas as idades e formações, se envolvem em atividades que podem apoiar a aprendizagem das ciências no decurso da vida diária. (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2009, p. 1, tradução nossa).



Nesse relatório é apresentado um conjunto de seis habilidades científicas específicas associadas à aprendizagem em ambientes informais, denominados de focos de aprendizagem científica. Os focos são entendidos como evidências de aprendizagem científica e estão relacionados a: interesse científico, conhecimento científico, prática científica, reflexão sobre a ciência, comunidade científica, identidade científica (ARRUDA; PASSOS; FREGOLENTE, 2012). Ou seja, os focos são:

Foco 1: *Desenvolvimento do interesse pela ciência.* Refere-se à motivação, ao envolvimento emocional, à curiosidade, à disposição de perseverar no aprendizado da ciência e dos fenômenos naturais, que podem afetar a escolha de uma carreira científica e levar ao aprendizado científico ao longo da vida.

Foco 2: *Compreensão do conhecimento científico.* Atribuído ao aprendizado dos principais conceitos, explicações, argumentos, modelos, teorias e fatos científicos criados pela civilização ocidental para a compreensão do mundo natural.

Foco 3: *Envolvimento com o raciocínio científico.* Perguntar e responder questões e avaliar as evidências são atividades centrais no fazer científico e para “navegar” com sucesso pela vida. A geração e a explicação de evidências são o centro da prática científica; cientistas, constantemente, estão redefinindo teorias e construindo novos modelos baseados na observação e dados experimentais.

Foco 4: *Reflexão sobre a natureza da ciência.* Foca no aprendizado da ciência como um modo de conhecer e como um empreendimento social. Inclui uma apreciação de como o modo de pensar do cientista e as comunidades científicas evoluem com o tempo.

Foco 5: *Envolvimento com a prática científica.* Foca em como o aprendiz, em ambientes informais, pode apreciar a maneira como os cientistas se comunicam no contexto do seu trabalho, bem como aprender a manejar a linguagem, as ferramentas e as normas científicas, na medida em que participam de atividades relacionadas à investigação científica.

Foco 6: *Identificação com o empreendimento científico.* Foca em como o aprendiz vê a si mesmo com relação à ciência, ou como as pessoas desenvolvem sua identidade como aprendiz da ciência ou mesmo como cientistas. É relevante a um pequeno número de pessoas que, no curso de sua vida, vêm a se ver como cientistas, mas também à maioria das pessoas que não se tornarão cientistas (ARRUDA *et al.*, 2013, p. 8).

Os focos possibilitam uma visão ampla da aprendizagem científica, uma vez que envolvem seis dimensões - interesse; conhecimento; prática; reflexão; comunidade; identidade – e podem ser usados para identificar e discutir evidências de aprendizagem científica, em especial, um amplo conjunto de interesses, conhecimentos, atitudes e competências. Além disso, cada um desses focos representa uma dimensão da aprendizagem científica,

relativamente independente entre si, que, em geral, são desenvolvidos de forma integrada e gradual. Isso sustenta um dos aspectos importantes desses focos: a sua interligação, de tal forma que o progresso em um deles contribui para o desenvolvimento dos outros (ARRUDA; PASSOS; FREGOLENTE, 2012, p. 26).

Vemos nos FAC um excelente recurso para, na experiência de analisar uma aula de Química do Aula Paraná, identificar as evidências de focos de aprendizagem científica que uma



aula remota de Química disponível no Aula Paraná possibilita desenvolver. Ressaltamos que, embora o *Learning Science in Informal Environments: People, Places, and Pursuits* apresente ênfase na aprendizagem em ambientes informais e não formais, não temos a pretensão de relegar as aulas de Química do Aula Paraná, objeto de discussão desse trabalho, a tais espaços. Acreditamos que o propósito do relatório, por meio dos Focos da Aprendizagem Científica, é possibilitar a busca de evidências da aprendizagem científica.

Desta forma, o presente trabalho emerge em uma atividade proposta a um grupo de alunos vinculados ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, do curso de Licenciatura em Química, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Londrina, que teve por objetivo identificar evidências de focos de aprendizagem científica que uma aula remota de Química sobre substâncias puras e misturas disponíveis na plataforma do Aula Paraná possibilita desenvolver.

ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO

Em termos metodológicos, esta pesquisa, de abordagem qualitativa, envolveu a escolha de uma das aulas disponíveis na plataforma Aula Paraná. Optamos pela primeira aula do primeiro ano do Ensino Médio envolvendo a temática de substâncias puras e misturas, disponibilizada no dia 7 de abril de 2020. A aula possui a duração de 42 minutos e 26 segundos e foi transmitida por diferentes tipos de canais, como: plataforma digital de vídeos *online*, plataforma do Aula Paraná e por um canal televisivo exibido em rede estadual gratuita, em parceria com o Governo Estadual do Paraná.

Para o processo de escolha da aula, levamos em consideração os interesses dos Pibidianos envolvidos em escrever sobre o tema. Estes interesses surgem a partir dos afetos e conceitos significativos atribuídos ao conteúdo de “substâncias puras e misturas”, pautados nas experiências dos licenciandos com a temática nas aulas de Química já vivenciadas. Para além disso, levamos em consideração que esta é a temática da primeira aula teórica de química para os novos educandos do Ensino Médio. Em função disso, acreditamos que a primeira aula de química destes estudantes possa trazer maiores percepções acerca da identificação de indícios dos focos de aprendizagem científica

A referida aula foi assistida, transcrita e descrita. Para realizarmos este movimento, assistimos a aula por íntegra e, em seguida, descrevemos e transcrevemos o que visualizamos e ouvimos: elementos materiais e característicos do ambiente, narrativas, gestos e falas do professor, *layout* dos slides e dos elementos presentes nas apresentações; transições virtuais ,



entre outros. O material produzido foi organizado em uma plataforma de escrita textual, que continha: as descrições do visto feitas pelos investigadores e as falas do professor durante a aula. Este processo obedeceu a critérios rigorosos de confiabilidade de transcrição com a finalidade de manter a íntegra e a factualidade do material produzido pelo governo.

Este material foi analisado com base nos ensinamentos da análise de conteúdo proposta por Laurence Bardin (1977, p. 38), pois a “análise de conteúdo aparece como conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens”. A análise envolveu as seguintes etapas:

- i) *pré-análise*, que consistiu na construção do material analítico, leitura flutuante, formulação de hipóteses e elaboração do material descrito e transcrito;
- ii) *exploração do material*, que envolveu a operação de codificação de palavras/frases representativas denominadas unidades de registro e formação de categorias utilizando os focos de aprendizagem como eixos classificadores. As unidades de registros são trechos, frases ou elementos significativos presentes nas narrativas do professor e do descritor que, por sua significância, expressam a presença de um foco de aprendizagem. Estes elementos significativos que representam um dos focos de aprendizagem foram organizados de acordo com cada foco representante. Estas unidades de registros possuem um código de identificação (PF/DC-UR00), no qual “PF” representa as unidades de registro relacionadas às falas do professor e “DC” representa as unidades de registro relacionadas às descrições dos investigadores. “UR00” significa a identificação da unidade de registro e os números representam a sequência no qual a unidade está registrada no texto. A análise empreendida procurou identificar e discutir evidências de focos de aprendizagem científica que a referida aula possibilita desenvolver a partir de seis categorias a priori: **foco 1** - desenvolvimento do interesse pela ciência: refere-se àquilo que motiva o interesse, envolvimento emocional, curiosidade e motivação para aprender sobre fenômenos do mundo; **foco 2** - compreensão do conhecimento científico: atribuído aos principais conceitos, explicações, argumentos, modelos, teorias e fatos científicos criados para a compreensão do mundo natural; **foco 3** - envolvimento com o raciocínio científico: envolve perguntar e responder questões e avaliar que as evidências são atividades centrais no fazer científico; **foco 4** - reflexão sobre a natureza da ciência: foca no aprendizado da ciência como um modo de conhecer e como um empreendimento social; **foco 5** - envolvimento com a prática científica:



diz respeito a como os cientistas se comunicam, as ferramentas e as normas científicas; **foco 6** - identificação com o empreendimento científico: está relacionado à identificação com a ciência.; e

- iii) *tratamento de dados*, em que ocorreu a justaposição de categorias ressaltando suas diferenças e semelhanças, interpretações e inferências dos resultados obtidos e discussões dos elementos bibliográficos.

Os resultados obtidos possibilitarão desenvolver uma análise com fins teóricos e pragmáticos que serão apresentados a seguir. Além disso, eles permitirão realizar o levantamento de novos questionamentos e orientações de modo a possibilitar outras análises futuras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De frente aos aspectos analíticos e metodológicos descritos anteriormente e das relações teóricas que este manuscrito se embasa, procuramos, neste momento, identificar evidências de focos de aprendizagem científica que uma aula remota de Química sobre substâncias puras e misturas disponíveis na plataforma do Aula Paraná possibilita desenvolver, em especial, os focos de aprendizagem científica que emergem na referida aula de Química.

A manifestação dos focos de aprendizagem ocorre em diferentes espaços. Os focos interagem entre si criando e recriando uns aos outros como peça fundamental do aprendizado científico (ARRUDA; PASSO; FEJOLO, 2013), isto é, por meio do surgimento dos focos, (re)criam-se formas de progresso que se desenvolve entre si.

Por meio destes vieses, criamos um recorte das categorias emergentes inspiradas pelos seis focos de aprendizagem: interesse (foco 1); conhecimento (foco 2); envolvimento com o raciocínio científico (foco 3); criatividade (foco 4); comunidade (foco 5); identidade (foco 6). Assim, a análise da aula de Química do programa “Aula Paraná” se constrói pela elaboração dos indícios de focos de aprendizagem identificados ao longo desta aula. Neste sentido, conseguimos identificar a falta ou abundância destes focos, ou seja, a frequência com que estes focos surgem na aula de química e que, de alguma maneira, interferem no aprendizado científico de alunos da educação básica pública paranaense que vivenciaram o ensino remoto emergencial.

FOCOS DE APRENDIZAGEM CIENTÍFICA: A ÊNFASE NOS FOCOS DE RACIOCÍNIO CIENTÍFICO E CONHECIMENTO NA AULA REMOTA

Ao traçamos uma correlação de ensino e aprendizagem científica em uma aula remota de química, é possível identificar indícios de focos de aprendizagem que surgem e manifestam-se ao decorrer da aula. Portanto, nesta sessão, abordaremos os focos de aprendizagem relacionados ao envolvimento com o raciocínio científico (foco 3) e conhecimento (foco 2) que fazem parte o processo de construção do ensino-aprendizado de Química. No que lhe concerne, a ênfase destes dois focos na aula remota de química analisada justifica-se pelo aparecimento de 41 unidades de registro relacionadas ao foco 3 e 34 unidades de registro relacionadas ao foco 2.

Um destes focos, o envolvimento com o raciocínio científico está relacionado ao processo de criar/fazer ciência, relaciona-se aos processos, procedimentos e maneiras analíticas de fazer ciências (NRC, 2009, p.44), como por exemplo: a criação e formulação de perguntas, hipóteses, ideias e raciocínio. Além disso, refere-se à experiência dos procedimentos científicos que revelam a construção científica (FEJOLO; ARRUDA; PASSOS, 2013).

Diante estes fatos, o foco 3 surge em diferentes momentos da aula. Um exemplo é logo no início da aula quando o professor utiliza uma lousa para transmissão de sua apresentação, conforme descrevemos:

“[...] A apresentação está sendo reproduzida em uma televisão e há disponível uma lousa caso julgue necessário utilizá-la [...] existe um mapa conceitual dividindo as ramificações dos estudos; [...] o professor faz anotações com uma espécie de caneta magnética no slide em modo edição [...]” (DC-UR01).

Neste sentido, aferimos que este recurso tecnológico é um auxílio do docente para fazer ciência, uma potente ferramenta para o desenvolvimento da aprendizagem científica. Portanto, a tecnologia se torna um pilar fundamental durante a aula remota, visto que se trata de um processo de democratização da educação (TOLEDO; PALUMBO, 2020). Assim, este foco emerge com maior intensidade e frequência, pois utiliza de recursos tecnológicos para ser construído.

Outro ponto a ser considerado para assumir o caráter desta sessão é o foco de aprendizagem conhecimento (foco 2). No que lhe concerne, este foco se define pela compreensão dos conhecimentos científicos, está relacionado a aprendizagem de modelos e teorias científicas e pelos moldes da linguagem da ciência (NRC, 2009, p.44). Um exemplo



deste foco seria o processo pelo qual o estudante pode explicar fenômenos do mundo natural ao utilizar conceitos da ciência, além disso, compreender, articular, argumentar, ler e reler conceitos e teorias que fazem parte da linguagem científica.

Conseguimos identificar muitos indícios do foco 2 na aula analisada, especialmente, durante as apresentações de conceitos científicos dispostos nas apresentações e nas falas do professor que ministrava a aula. Durante a condução da prática pedagógica, o professor expressa esse foco ao explicar, por exemplo, a temperatura necessária para que a água entre em estado de ebulição e de solidificação; ao diferenciar que misturas homogêneas apresentam apenas uma fase enquanto misturas heterogêneas apresentam duas fases ou mais. Ao discutir a formação do gás oxigênio e gás ozônio, o professor de Química também relata:

“Sobre a curva de aquecimento da água, o ponto de fusão é 0°C e o de ebulição da água 100°C, fusão quando a água sai do estado sólido e passa para o líquido, e ebulição é quando sai do estado líquido para o gasoso. É muito importante vocês saberem que abaixo do 0°C está o estado sólido, é exatamente a 0°C, a água começa a fusão; [...] Mistura heterogênea é a que apresenta duas ou mais fases: duas, três, quatro, cinco... quantas fases forem necessárias [...]; o oxigênio é o O₂ e o ozônio O₃, são substâncias químicas diferentes, mas são formadas pelo mesmo elemento [...]” (PF-UR15).

A partir da fala do professor apresentada anteriormente, percebemos que esta está relacionada a formulação de ideias científicas baseadas em teorias e conceitos da linguagem científica. Ou seja, o conhecimento científico sobre o assunto é oportunizado aos alunos por meio da apresentação de teorias científicas da área da Química e Física. Isto significa que o professor toma por base a teoria de que a água possui o ponto de fusão quando atinge a temperatura de 0 graus na escala Célsius. Portanto, a teoria científica em questão apresenta conceitos fundamentais para uma aula de química sobre a temática, contribuindo para a construção do pensamento científico (FEJOLLO; ARRUDA; PASSOS, 2013).

Por fim, a aula remota de química analisada e disponibilizada pelo governo do estado do Paraná revela que estes dois focos são recorrentes em boa parte da aula de substâncias puras e misturas, caracterizando uma aula rica em raciocínio e conhecimentos científicos que contribuem para a aprendizagem de ciências.



FOCOS APRENDIZAGEM CIENTÍFICA: POUCAS EVIDÊNCIAS DOS FOCOS DE INTERESSE, COMUNIDADE, IDENTIDADE E CRIATIVIDADE NA AULA REMOTA ANALISADA

Ao analisarmos evidências dos focos de aprendizagem científica relacionadas a interesse (foco 1), criatividade (foco 4), comunidade (foco 5) e identidade (foco 6), percebemos uma baixa frequência destes focos de aprendizagem presentes na aula remota de química do primeiro ano do ensino médio.

O foco de aprendizagem científica interesse (foco 1) se caracteriza pela mobilização ambiental do espaço de ensino - seja um ambiente físico, pessoal, emocional, psicológico e simbólico - que desperta a curiosidade em estudantes para aprender ciências (NRC, 2009). Um exemplo é o interesse pela participação em um grupo de pesquisa com a finalidade de construir e investigar campos científicos (FEJOLO; ARRUDA; PASSOS; 2013).

Neste sentido, percebemos evidências de interesse pela ciência quando o professor discute as representações moleculares dispostas na apresentação digital. Ele pergunta se as ilustrações representam molécula pura ou mistura. O professor responde algumas perguntas relacionadas a este conteúdo e logo desafia os alunos a identificarem se a representação é uma substância pura ou uma mistura. Além disso, o professor exemplifica o conceito de misturas ao discutir sobre a heterogeneidade da água com areia. É possível encontrar nestes exemplos evidências de que este foco surge a partir de situações que o professor apresenta ao aluno e que o instigam a pensar nos desafios propostos. A saber:

“[...] Então vai um desafio aí para vocês, responda aí de casa. O sistema A que está aparecendo aí na tela de vocês, é uma substância pura ou é uma mistura? responda aí para nós por gentileza” (PF-UR40).

“[...] Já a água e a areia, que é o exemplo que tá aqui na heterogênea, você consegue misturar ela? [...] Você consegue pegar a areia e colocar na água e misturar e dissolver essa areia?” (PR-UR43)

Por outro lado, o foco de identificação com o empreendimento científico (foco 6) refere-se a prática da aprendizagem envolvida com a identidade cientista do estudante, ou seja, a maneira como o aluno vê a si mesmo estando envolvido com a ciência, um sentimento de pertencimento e participação (NRC, 2009). Um exemplo é quando o aluno se reconhece como um participante da pesquisa, responsável por fazer ciência e construir teorias.

Há indícios deste foco na aula analisada quando o professor apresentou o programa Aula Paraná, discursando sobre seu nome e fez a apresentação da disciplina. Além disso, outro



momento que há indícios de que este foco esteja presente é quando o professor pergunta se os alunos concordam sobre uma escala de temperatura. Também parece estar presente quando o professor faz um breve roteiro sobre o que será estudado na aula. Ele diz:

“Nós vamos ver hoje também, o que é uma substância pura simples e o que é uma substância pura composta e a diferença de mistura homogênea e heterogênea [...] Pessoal lembra, quando tenho molécula de átomos diferentes, não é substância simples, é uma substância composta, então é falsa [...] apresentação do programa [...]” (PF-UR69).

Outro foco importante para esta sessão é o do envolvimento com a prática científica (foco 5) que se refere ao contingente de comunidade científica. Compreendemos uma comunidade como um engajamento a fazer parte de um grupo de cientistas e relatar experiências conjuntas (NRC, 2009). Compartilhar conhecimentos e novas pesquisas em um grupo de cientistas e prestigiar colegas de grupo de estudos e pesquisa são exemplos do foco que aqui denominamos de comunidade.

Este foco esteve presente algumas vezes durante a aula, mais recorrentemente, quando o professor recebe os alunos com boas-vindas, pontuando o espaço virtual que estão presentes e pedindo que se acomodem confortavelmente. Outro momento em que percebemos indícios deste foco é quando o professor faz pequenas pausas na fala para perguntar se os alunos estão bem, pequenas pausas de eufemismo para expressar o local de fala do aluno e professor. O professor diz:

“[...] sejam todos bem-vindos, se acomodem pra gente poder começar mais um show, eu daqui e você aí de casa [...] Uma aula bem tranquila, uma aula bem light que eu tenho certeza que vocês aí de casa vão adorar [...] Digita show aí para nós, por favor diga, fale show aí da sua casa beleza? estão acomodados? como está a aula? tá bacana? Tá certo? tá show? Tá Sensacional? [...] Show, diga show aí da sua casa. Show! [...]” (PF-UR03).

Por fim, o foco de aprendizagem que denominamos ser criatividade (foco 4) - reflexão sobre a natureza da ciência - está relacionado à criação de dados, articulação de conclusões e inferências. Este foco se baseia na justaposição de análise dos dados e na análise crítica do conhecimento e aprendizado (NRC, 2009). Um exemplo é quando o professor utiliza de recursos, ou métodos, para que possam explorar os dados, direcionando o estudante aos resultados e inferências científicas baseado nas suas teorias (FEJOLO; ARRUDA; PASSOS, 2013).

Na aula em questão, percebemos evidências deste foco quando o professor faz uso de recursos para exemplificar as teorias científicas. Ou seja, quando discute, por exemplo, o



processo homogêneo de misturas ao referir-se a mistura de água e açúcar. Além disso, o professor utiliza de referências lúdicas para exemplificar as representações moleculares em uma apresentação. Vejamos:

“pega novamente a garrafa de água e imaginariamente, através de gestos, o professor pega o ‘pote de açúcar’ e mistura-se um com o outro” (DC-UR23).

“usa um modo de referenciar-se às moléculas expostas nos slides, designando a palavra “Mickey” pelo seu formato” (DC-UR29).

“eu tenho o elemento amarelo, azul e vermelho, três elementos químicos diferentes” (PF-UR54).

Neste sentido, podemos perceber que estes quartos focos (comunidade, interesse, identidade e criatividade) apresentam indícios de fazerem parte do contexto da aula remota, porém, acreditamos que em virtude dos desafios tecnológicos enfrentados pelo professor neste ambiente, estes focos podem surgir com menor frequência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve por objetivo identificar evidências de focos de aprendizagem científica que uma aula remota de Química sobre substâncias puras e misturas disponíveis na plataforma do Aula Paraná possibilita desenvolver. Ao analisarmos e discutirmos a aula em questão, é possível notar que alguns focos de aprendizagem científica surgem com maior frequência, enquanto outros, com menor frequência.

Na análise realizada conseguimos identificar que alguns indícios de algumas dimensões da aprendizagem científica são possibilitados no Aula Paraná e podem contribuir para a aprendizagem do estudante em diferentes momentos como as falas do professor; nas interações imaginárias com o cotidiano do aluno; no desenvolvimento de interesse pelo conteúdo por meio de metodologias diversificadas; na representação de uma comunidade mesmo que virtual e na utilização de recursos que auxiliem no processo de ensino-aprendizagem.

Além disso, defendemos que os focos de aprendizagem científica são um instrumento potente para analisar o ensino remoto emergencial paranaense, pois podemos verificar indícios de sua existência em várias dimensões.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID, por intermédio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela concessão



das bolsas de estudo aos alunos da Licenciatura em Química e à professora orientadora da UTFPR – Londrina, e à professora supervisora da escola.

REFERÊNCIAS

APPENZELLER, S. et al. Novos tempos, novos desafios: estratégias para equidade de acesso ao ensino remoto emergencial. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 44, p. 1-6, 2020. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbem/a/9k9kXdKQsPSDPMsP4Y3XfdL/?format=pdf&lang=pt>

Acesso em: 26 nov. 2021.

ARRUDA, S. M. *et al.* O aprendizado científico no cotidiano. **Ciência & Educação**, v. 19, n. 2, p. 481-498, 2013. Disponível em < <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=251027945016> >

Acesso em: 26 nov. 2021.

ARRUDA, S. M.; PASSOS, M. M.; FREGOLENTE, A. Focos da Aprendizagem Docente. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 3, p. 25- 48. 2012.

Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37734> Acesso em: 05 dez. 2021.

FEJOLO, T. B.; ARRUDA, S. M.; PASSOS, M. M. Aprendizagem científica informal no PIBID: identificando e interpretando os focos. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.30, n.3, p. 628-649, 2013. Disponível em:

<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2013v30n3p628> Acesso em:

05 dez. 2021.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Learning science in informal environments: people, places, and pursuits. Committee on learning science in informal environments, national research council of the national academies. Washington, DC: **The National Academies Press**, 2009. Disponível em: <http://www.nap.edu/catalog/12190.html>. Acesso em: 25 out. 2021.

PALUMBO, L. P.; TOLEDO, C. M. Q. A tecnologia como instrumento democratizador do direito à educação nos tempos da pandemia causada pela COVID-19. **Revista Brasileira de Direitos e Garantias Fundamentais**, v. 6, n. 1, p. 72-90, 2020. Disponível em:

<https://www.indexlaw.org/index.php/garantiasfundamentais/article/view/6640> Acesso em: 05 dez. 2021.