

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/372451386>

POSSIBILIDADES DE CURRICULARIZAÇÃO EXTENSIONISTA: AULAS EXPERIMENTAIS DE QUÍMICA EM TEMPOS DE PANDEMIA DE COVID-19

Article · June 2023

DOI: 10.20873/CURRICULARIZAÇÃOEMQUÍMICA

CITATIONS

0

READS

43

3 authors, including:



Thiago Antunes-Souza
Universidade Federal de São Paulo

26 PUBLICATIONS 62 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Simone Alves de Assis Martorano
Universidade Federal de São Paulo

25 PUBLICATIONS 37 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



ISSN N. 2595-7341

Vol. 5, N. 03, Set-Dez, 2022

DOI: <https://doi.org/10.20873/CURRICULARIZAÇÃOMEMQUÍMICA>

POSSIBILIDADES DE CURRICULARIZAÇÃO EXTENSIONISTA: AULAS EXPERIMENTAIS DE QUÍMICA EM TEMPOS DE PANDEMIA DE COVID-19

EXTENSIONAL CURRICULARIZATION POSSIBILITIES: EXPERIMENTAL CHEMISTRY CLASSES IN COVID-19 PANDEMIC TIMES

POSIBILIDADES DE CURRICULARIZACIÓN EXTENSIONAL: CLASES DE QUÍMICA EXPERIMENTAL EN TIEMPOS DE PANDEMIA DEL COVID-19

Alexandre Monteiro de Camargo¹

Thiago Antunes-Souza²

Simone Alves de Assis Martorano³

RESUMO: Nosso objetivo neste artigo é socializar uma experiência de curricularização da extensão que foi adaptada para ser desenvolvida de forma remota. Assim, analisamos as ações do projeto de extensão “Aprendendo Química na Unifesp” por meio da divulgação dos materiais produzidos e das falas de estudantes de educação básica participantes. Os resultados evidenciam a produção de vídeos de experimentos, *podcasts* e encontros coletivos para aplicação de experimentos com alunos da educação básica. Acreditamos que as contribuições do projeto de extensão estão relacionadas à formação dos licenciandos das unidades de Práticas Pedagógicas de Química I e II que tiveram que adaptar sua prática pedagógica para o contexto pandêmico e, também, aos alunos de educação básica que, isolados de sua casa, tiveram oportunidade de participar de atividades coletivas de experimentação.

¹Graduado em Ciências pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), professor da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo (SSE-SP). E-mail: monteiro.alexandre@unifesp.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6829-2159>.

²Licenciado em Química e Doutor em Educação pela Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP). Professor Adjunto da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) e Professor Colaborador do Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Estadual de Campinas (PECIM-UNIMCAP). E-mail: tasouza@unifesp.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5881-8855>.

³Graduada em Engenharia Química pela Faculdade de Engenharia Industrial (FEI) e em Licenciatura em Química - Faculdades Oswaldo Cruz. Mestre e Doutora em Ensino de Ciências (Modalidades Química) pela Universidade de São Paulo. Professora Adjunta da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) e Professora Permanente do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PECMA-UNIFESP). E-mail: simone.martorano@unifesp.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7115-0933>.



ISSN N. 2595-7341

Vol. 5, N. 03, Set-Dez, 2022

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Química. Extensão Universitária. Formação de Professores.

ABSTRACT: Our goal in this paper is to socialize an curricularization extension's experience that has been adapted to be developed in a virtual way. Thus, we analyzed the actions of the extension project "Learning Chemistry at Unifesp" through the dissemination of the materials produced and the speeches of participating basic education students. The results show the production of videos of experiments, podcasts and collective meetings for the application of experiments with basic education students. We believe that the contributions of the extension project are related to the training graduates from the Pedagogical Practices of Chemistry I and II units who had to adapt their pedagogical practice to the pandemic context and also to basic education students who, isolated from their home, had the opportunity to participate in collective experimentation activities.

KEYWORDS: Chemistry Teaching. University Extension. Teacher Training.

RESUMEN: Nuestro objetivo en este artículo es socializar una experiencia de curricularización extensionista que fue adaptada para ser desarrollada a distancia. Así, analizamos las acciones del proyecto de extensión "Aprendiendo Química en la Unifesp" a través de la difusión de los materiales producidos y los discursos de los alumnos de la educación básica participantes. Los resultados muestran la producción de videos de experimentos, podcasts y encuentros colectivos para la aplicación de experimentos con estudiantes de educación básica. Creemos que los aportes del proyecto de extensión están relacionados con la formación de estudiantes de pregrado de las unidades de Prácticas Pedagógicas de Química I y II que debieron adaptar su práctica pedagógica al contexto de la pandemia, y también de estudiantes de educación básica que, aislados de su hogares, tuvieron la oportunidad de participar en actividades de experimentación colectiva.

PALABRAS CLAVE: Enseñanza de la Química, Extensión Universitaria, Formación Docente.

INTRODUÇÃO

O presente estudo faz parte de um projeto temático que analisa a relação estabelecida entre a universidade e seu entorno, mais especificamente os compromissos sociais da universidade no que tange à educação básica. Tal projeto mãe é intitulado "A relação entre universidade e sociedade na perspectiva da extensão universitária" e é desenvolvido sob liderança da Prof.^a Dr.^a Ana Maria Santos Gouw, tendo seus resultados parciais publicados em Santos e Gouw (2021), Santos et al (2021) e Antunes-Souza et al (2022). Este projeto se realiza no âmbito

do programa de extensão Cientista por um Dia⁴, que tem como missão tornar conhecida as ações da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp) no município de Diadema e região, por meio de um programa de visitas pré-agendadas para escolas públicas e privadas, nas quais, os alunos podem interagir com a cultura científica por meio de atividades experimentais, nas áreas de Biologia, Física e Química em laboratórios da universidade.

Dentre os projetos de extensão vinculados ao mencionado programa, está projeto “Aprendendo Química na Unifesp” que se insere no campo de estudos e pesquisas da Educação Química, visando promover a interação de estudantes universitários e estudantes de educação básica em situações de aprendizagem no laboratório de Química da Unifesp. Para tanto, são convidados alunos das escolas públicas do município de Diadema para participarem de atividades experimentais investigativas que são planejadas pelos futuros professores do curso de Licenciatura em Ciências – trajetória Química - durante as Unidades Curriculares fixas de Prática Pedagógica de Química I e II.

Contudo, visando manter o funcionamento de suas atividades durante a pandemia de COVID-19, o projeto foi readequado para ser desenvolvido de forma remota em duas frentes: i) divulgação do material produzido pelos licenciandos em site para consulta livre e ii) substituição das visitas presenciais por encontros remotos para aulas experimentais via *Google Meet*.

Nessa perspectiva, no presente texto, nosso objetivo é socializar essa experiência de curricularização da extensão universitária de forma remota por meio da divulgação dos materiais produzidos e de análise das falas de estudantes de educação básica que participaram do projeto.

O CONTEXTO EXTENSIONISTA

⁴ Site do Programa de Extensão: <https://caec.diadema.unifesp.br/programas-e-projetos/programas-e-projetos-no-campus/cientista-por-um-dia>.

Partimos do pressuposto de que as atividades extensionistas são tempos e espaços que tecem um “processo educativo, artístico, cultural, científico e político [...], que se articula ao ensino e à pesquisa de forma indissociável, e que viabiliza a troca de saberes sistematizados entre a universidade e a comunidade” (UNIFESP, 2017, p.1). Assim, a proposição das atividades desenvolvidas partiu do conceito de extensão universitária assim definido:

A extensão universitária, sob o princípio constitucional da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, é um processo interdisciplinar, educativo, cultural, científico e político que promove a interação transformadora entre a Universidade e outros setores da sociedade (FORPROEX, 2012, p. 28).

Tal conceito foi explicitado pelo Fórum de Pró-reitores de Instituições Públicas de Educação Superior Brasileiras (FORPROEX) no documento de Política Nacional de Extensão Universitária que defende cinco diretrizes para a implementação das atividades de extensão: Interação Dialógica; Interdisciplinaridade e Interprofissionalidade; Indissociabilidade Ensino-Pesquisa-Extensão; Impacto na Formação do Estudante; Impacto e Transformação Social. Destas, destacamos como basilares da proposta:

i) interação dialógica – que objetiva suplantar o discurso hegemônico universitário e dialogar com outros campos de saberes, permitindo a produção de novos conhecimentos em interação com a sociedade que considere de que modo se articulam conhecimentos científicos e conhecimentos cotidianos na elaboração de conhecimentos químicos escolares;

ii) interdisciplinaridade e interprofissionalidade – que visa marcar nas ações de ensino consistência teórica e prática por meio de alianças entre a universidade e as escolas de educação básica, considerando a pluralidade das áreas de conhecimento, modelos de ensino, saberes experienciais, visões de ciência, sociedade, professor e escola compartilhadas pelos sujeitos envolvidos;

iii) indissociabilidade entre pesquisa-ensino-extensão – ao propor as unidades curriculares de Prática Pedagógica de Química I e II como espaços de elaboração de experimentos investigativos que compõem as atividades a serem desenvolvidas pelos estudantes de escola básica, o projeto pode ser caracterizado como promotor da articulação da mencionada tríade. Isto porque, permitirá a produção, mais adiante, de conhecimento que será socializado via trabalhos de conclusão de curso, artigos acadêmicos e trabalhos para eventos científicos.

iv) impacto na formação do estudante – considerando a meta 12 do Plano Nacional de Educação 2014-2024 que determina assegurar a garantia e valorização da extensão na formação superior, bem como a resolução nº 139 de outubro de 2017 da Unifesp, corrobora-se os pressupostos por ambas as normativas assumidos. Ademais, as atividades de ensino com alunos de educação básica se mostram como mais uma forma de inserção dos futuros professores na cultura profissional

v) impacto e transformação social – ao trazer alunos da educação básica para a universidade pública, espera-se que além da aprendizagem propiciada pelas atividades, que eles possam apreender a importância social desse espaço por meio da interação com as pesquisas desenvolvidas pela instituição e os cursos ofertados. Espera-se também, que a universidade possa transformar-se, principalmente no que tange às experiências formativas aos pesquisadores e estudantes de licenciatura envolvidos no projeto.

No que tange às normativas de curricularização da extensão em unidades curriculares dos cursos de graduação da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP, 2017, p. 3), a instituição define como seus objetivos:

- I - promover atividades formativas a partir da atuação conjunta entre a comunidade universitária e os demais setores da sociedade com vistas à transformação social;
- II - promover e reforçar a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, contribuindo, desse modo, para o aprimoramento da formação acadêmica nos cursos de graduação da Universidade Federal de São Paulo;
- III - valorizar, amplificar e aprimorar a prática extensionista na



ISSN N. 2595-7341

Vol. 5, N. 03, Set-Dez, 2022

Universidade Federal de São Paulo, estimulando a produção do conhecimento levando-se em conta a mediação com a sociedade e suas demandas; IV - valorizar os programas e projetos de extensão já existentes na Universidade e incentivar propostas interinstitucionais, sob a forma de consórcios, redes ou parcerias, e atividades voltadas para o intercâmbio e a solidariedade internacional; V - fomentar novos temas e novas práticas de pesquisa e de metodologias de aprendizagem nos vários campos do saber, a partir de vivências criativas e inovadoras.

Esses objetivos corroboram as diretrizes da Política Nacional de Extensão Universitária que elucidam a importância de se “ter clareza de que não é apenas sobre a sociedade que se almeja produzir impacto e transformação com a Extensão Universitária. A própria Universidade Pública, enquanto parte da sociedade, também deve sofrer impacto, ser transformada” (FORPROEX, 2012, p. 36). Nessa perspectiva, nesta proposta, a relação com a sociedade é considerada em dois âmbitos.

No primeiro, pretende-se contribuir com a aprendizagem de conteúdos químicos escolares no contexto das aulas de laboratório. Segundo Andrade e Viana (2017), a ausência de laboratórios nas escolas públicas brasileiras impacta negativamente a aprendizagem de Química, na medida em que dificulta o desenvolvimento de aulas experimentais, bem como, o contato com alguns dos procedimentos e materiais da ciência Química.

No que concerne à Universidade, esperamos i) colaborar para maior reconhecimento da existência e produção científica da Unifesp em Diadema, afinal, como aponta Santos (2019, p. 17): “[...] a Unifesp *campus* Diadema é pouco conhecida no município e região, a aproximação da comunidade se faz ainda mais necessária. Poucos alunos da educação básica conhecem a universidade, seus cursos e formas de ingresso”; e ii) contribuir para a formação dos licenciandos, oportunizando mais vivências e inserção na cultura profissional durante a formação, vez que, poderão recepcionar os estudantes de educação básica e ministrar os experimentos.



ISSN N. 2595-7341

Vol. 5, N. 03, Set-Dez, 2022

Nesses termos, a extensão universitária tem como intuito a cooperação entre os indivíduos em prol da produção de conhecimento, dessa forma, deve-se entender a extensão como uma ação cultural e não como uma invasão. Assim, os participantes dos projetos de extensão realizam “ações transformadoras”, sendo elas materiais, intelectuais ou sociais. O objetivo desses trabalhos não deve ser mudar a cultura da comunidade de forma repentina e unilateral, e sim, junto a esses indivíduos, (re)elaborando novos saberes (FREIRE, 1987).

DESENVOLVIMENTO TEÓRICO-METODOLÓGICO

O projeto extensionista “Ensinando Química na Unifesp” traz a experimentação como ferramenta teórico-metodológica para abordar conteúdos referentes à Química. Entendendo, portanto, como fundamental o trabalho experimental que promova discussão, interação, conversa e argumentação entre os indivíduos para o desenvolvimento e a formação dos discentes do ensino básico.

A pesquisa em ensino de Química vem discutindo sistematicamente a função do trabalho prático na sala de aula (HODSON, 1994; PRAIA, CACHAPUZ e GIL-PÉREZ, 2002; SOUZA et al, 2013; ANDRADE e VIANA, 2017, ANTUNES-SOUZA, 2021). Na visão de vários autores, essa problemática circunscreve-se na formação docente inicial, ou seja, há carência de clareza sobre a função pedagógica da experimentação, sendo urgente a reorientação da noção que os professores têm acerca desta atividade.

Isto porque a concepção de aula prática, como receituário para se chegar a um resultado sabido, revela-se bastante presente (SOUZA et al, 2013; ANDRADE e VIANA, 2017, ANTUNES-SOUZA, 2021, entre outros). Neste tipo de abordagem pouco se discute, pois o objetivo é confirmar dados teóricos por meio do resultado correto. Em outras palavras, nessa perspectiva empirista:

[...] a exaltação do conhecimento originado da observação e a transposição do método científico como ferramenta de aprendizagem, culmina no esvaziamento da capacidade de problematização da experiência e, como consequência, na inviabilidade do estabelecimento de conexões entre o fazer e o pensar (ANTUNES-SOUZA, 2021, p. 351).

O objetivo pedagógico dessas atividades é a obtenção do resultado, sem que se reflita ou analise o seu significado ou o porquê de ter acontecido em nível atômico-molecular. Como ressaltam Praia, Cachapuz e Gil-Pérez (2002, p. 256), a atividade reduz-se à manipulação de vidrarias: “a experiência científica fundamenta, pois, todo o conhecimento e só no final da(s) experiência(s) se faz questão, se toma em conta a(s) teoria(s). Ela como que está separada da própria teoria, para paradoxalmente a confirmar”.

Em oposição a essa perspectiva inadequada de experimentação e, a partir do final dos anos 1970, foram propostas atividades experimentais investigativas. Em estudos mais recentes, podemos identificar enfoques experimentais que focalizam o dinamismo das interações verbais entre professores e alunos para a interpretação dos fenômenos, assim como expresso por Motta et al (2013, p. 3):

A experimentação investigativa favorece a indagação e tomada de consciência de possíveis equívocos a partir de objetos aperfeiçoáveis que permitem produzir evidências e com elas argumentação a favor ou contra o modelo explicitado pelos sujeitos em atividade investigativa. [...] Muitos pensam que o experimento show garante a aprendizagem, mas é na interação, na conversa, na argumentação, no falar sobre o modelo e sobre o fenômeno investigado, com imersão na linguagem que a aprendizagem é favorecida.

Podemos considerar, portanto, que uma atividade investigativa se emana de um problema que incentive os alunos a buscar informações, baseados em conhecimentos científicos já adquiridos, para solucionar a questão por meio de elaboração de hipóteses, assim como Souza et al (2013, p. 14) defendem: “[...] as atividades experimentais podem ser planejadas para proporcionar a elaboração de

conceitos e o desenvolvimento de habilidades de pensamento relacionadas aos processos da ciência”.

Foi justamente apoiados nessas compreensões que os nossos experimentos foram elaborados nas unidades curriculares e posteriormente aplicados nos encontros remotos. É importante ressaltar que estas unidades curriculares são extensionistas, isto é, já são planejadas para que os conteúdos teóricos e práticos deem suporte aos licenciandos para que eles possam elaborar as atividades que irão ser desenvolvidas no projeto de extensão.

Como originalmente, recebíamos os alunos de educação básica nos laboratórios da Unifesp (*campus* Diadema) para aulas experimentais presenciais, nossa dinâmica de acesso às escolas também foi alterada.

Primeiramente entramos em contato com escolas do ensino básico da cidade Diadema e região, com objetivo de encontrar professores que tivessem interesse em participar do projeto. Após conversa com os docentes, nós agendávamos o dia, horário e tema para realização do encontro síncrono via *Google Meet*.

Para acerto do tema, nós mostrávamos aos professores os roteiros de experimentos disponíveis no *site* do programa de extensão para que eles escolhessem e definissem para quais turmas eles seriam aplicados.

Toda a dinâmica de organização do encontro remoto era elaborada pelo bolsista⁵ do programa, que criava *link* do encontro na plataforma do *Google Meet*, os *slides* para apresentação do experimento e interpretação coletiva. Esse trabalho era feito em parceria com o professor de educação básica participante que replicava a informação para os seus alunos.

⁵ A Unifesp conta com o Programa Institucional de Bolsas de Extensão (PIBEX) que contempla projetos de extensão com uma bolsa de 12 horas semanais remunerada para serem ocupadas por alunos da graduação. A função dos bolsistas é auxiliar no desenvolvimento dos projetos. Em nosso caso, as atividades dos bolsistas eram: i) agendar visitas por meio de contato com as escolas; ii) organizar as reuniões online em parceria com os professores de educação básica e licenciandos das unidades curriculares e iii) sistematizar as informações do projeto e alimentar o site com as produções. O projeto “Aprendendo Química na Unifesp” foi contemplado com 1 bolsa PIBEX nos anos 2020, 2021 e 2022.

Durante o encontro remoto, o bolsista conduzia o experimento e as explicações, buscando sempre a participação interativa dos alunos. Em algumas ocasiões essa condução também era realizada pelos licenciandos das unidades curriculares de Prática Pedagógica de Química que participavam como voluntários para aplicação dos experimentos produzidos por eles.

Após o término do encontro, era disponibilizado aos alunos da educação básica um questionário para avaliação das suas experiências durante o ensino remoto, por meio de formulário da plataforma Google, com as seguintes perguntas:

a) Como tem sido sua rotina de estudos em casa? Vocês estudam sozinhos ou com o auxílio de alguém?

b) Você sente falta da escola? Por quê?

c) Você gosta de aprender junto com outros colegas como aconteceu agora? Por quê?

d) Você acha mais fácil aprender em casa ou na escola? Por quê?

e) O que você aprendeu na reunião de hoje?

Ressaltamos finalmente que, estando ligado ao mencionado projeto mãe “A relação entre universidade e sociedade na perspectiva da extensão universitária”, o presente estudo tem aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de São Paulo sob o número CAEE 33080820.7.0000.5505 cadastrado e aprovado na Plataforma Brasil, respeitando todas as orientações e regulamentações da Instituição e do CEP.

PRODUÇÕES DOS LICENCIANDOS

Foi criado um site para o programa Cientista por Um Dia com o objetivo de divulgar aos professores de educação básica e demais interessados, as atividades extensionistas produzidas pelos alunos que cursaram as unidades curriculares envolvidas com o projeto de extensão.

Além de fins de divulgação científica, todo esse material é utilizado como base para desenvolvimento das atividades experimentais, momentaneamente remotas, mas que futuramente voltarão a ser presenciais.

É relevante destacar que o programa possui um caráter interdisciplinar mobilizando conceitos das áreas de Biologia, Física e Química, mas que para fins de recorte e objetivo deste artigo, trazemos as produções relacionadas à trajetória formativa da Química.

Na prática Pedagógica I foram desenvolvidos experimentos relacionados aos conceitos de Transformação Química, oxirredução, ácidos e bases, entre outros, (Quadro I). Esses conceitos foram escolhidos pelos próprios licenciandos durante as aulas dessa unidade curricular e a partir dessa escolha foram elaborados ou adaptados roteiros experimentais para que esses apresentassem características investigativas. Após serem feitos os testes destes experimentos, eles foram gravados em formato de vídeo pelos licenciandos.

É cada vez mais frequente o uso de vídeos por alunos tanto da graduação como também do ensino médio, com diferentes propósitos, e isso não pode ser mais ignorado pelos professores, principalmente aqueles ainda em formação. Concordamos com Silva et al (2017) que verificaram em sua pesquisa, com alunos do ensino médio, que os jovens da sociedade atual têm encontrado na tecnologia o auxílio necessário para seus estudos, sobretudo acessando o YouTube por meio do computador e/ou do celular.

Quadro 1. Guias Experimentais disponibilizados no Site

Nome do Experimento	Conceitos da Química	Link do Vídeo
Lâmpada de Lava	Misturas homogêneas e heterogêneas	Experimento realizado ao vivo no <i>Google Meet</i> ⁶

⁶ O registro dos vídeos não é publicizado para resguardar a identidade dos alunos de educação básica participantes.

Transformações Químicas e Oxirredução	Oxirredução	https://youtu.be/8Woe_XOdYhw
Chuva Ácida	Ácidos e Bases	https://youtu.be/1dfFNrEUNQg
Corrosão	Oxirredução	https://youtu.be/jnVFIAxXQQc
Entendendo a Densidade no nosso dia-a-dia	Propriedades químicas e físicas das substâncias	https://youtu.be/B6P_XJGr0bY
Corrida Brilhante	Forças Intermoleculares	https://youtu.be/YGSP14xmRuo
Cola derivada do leite	Moléculas de Proteína	Experimento realizado ao vivo no <i>Google Meet</i>
A esponja de aço contém ferro?	Oxirredução	Experimento realizado ao vivo no <i>Google Meet</i>
Combustão no Copo	Transformações Químicas	https://youtu.be/sXA2XuhZuaM

Fonte: os autores.

Na Prática Pedagógica de Química II foi dada a tarefa aos licenciandos de produzir em parceria com os professores de educação básica, *podcasts* (arquivos de áudio) que articulassem um conteúdo da Química à desmitificação de uma notícia falsa relacionada à Pandemia de COVID-19. Além da produção conjunta com os professores de educação básica, esses *podcasts* foram divulgados pelos próprios professores em suas atividades na escola que atuavam.

Quadro 2. *Podcasts* disponibilizados no site

Título do <i>Podcast</i>	Tema da Química	Link
Alimentos alcalinos combatem a covid-19?	Escala de pH, acidez e basicidade.	https://anchor.fm/camilla-turcci/episodes/Alimentos-Alcalinos-Combatem-a-Covid-19-enngl
Radiação nossa de cada dia: termômetro infravermelho causa câncer?	Radioatividade	https://open.spotify.com/episode/1Twp9uRqeDCbxQ76SHdNli
<i>Fake News</i> : dióxido de cloro	Propriedades antissépticas do cloro	https://anchor.fm/wslany-demelo7/episodes/Fake-news-e-o-dixido-de-cloro-er52hl

Fonte: os autores

Por fim, sistematizamos no quadro 3 os dados relacionados às aulas remotas realizadas. O Programa Cientista por um dia foi criado em 2017 e contou até dezembro de 2021 com a participação de 2.122 pessoas entre alunos de educação básica, professores e coordenadores de escolas públicas e privadas e licenciados do Curso de Ciências-Licenciatura.

No ano de 2021, de forma remota contamos com 306 participantes. Ao todo foram 20 encontros por *Google Meet* com 9 escolas públicas e 1 privada, das quais participaram 219 alunos da educação básica, 11 professores, 3 monitores e 43 graduandos das unidades de Prática Pedagógica de Biologia, Física e Química. Para este artigo, por se tratar de um recorte com ênfase às produções relacionadas à área de Química, trazemos os encontros realizados em 2021 desta área.

Ressaltamos que os alunos participantes não foram contabilizados por turma ou período de estudo, pois dadas as dificuldades de acesso à internet relatada pela maioria dos estudantes, os professores sempre juntavam alunos de mais de uma turma ou série de um mesmo ciclo. Por exemplo, em alguns encontros tínhamos alunos de ensino médio e do ensino fundamental para analisar um mesmo experimento. Destacamos ainda que participavam desses encontros sempre o professor responsável pela turma, um professor da universidade ligado ao projeto, o bolsista do projeto e alunos da licenciatura voluntários.

Quadro 3. Aulas experimentais para alunos de educação básica por Google Meet

Tema da Aula	Tema da Química	Alunos de educação básica
Lâmpada de lava caseira	Misturas e densidade	15
Cola derivada do leite	Proteínas	29
Corrosão	Reações de oxirredução	8
Chuva ácida	Reações de ácido e base	8
Corrida Brilhante	Forças Intermoleculares	15

Corrida Brilhante	Forças Intermoleculares	8
Extração do DNA da cebola ⁷	Misturas homogênea e heterogênea e reações de precipitação	10
A esponja de aço contém ferro?	Reações de oxirredução	20
Combustão no copo	Reações de combustão	20
Total de participantes		133

Fonte: os autores

O QUE DIZEM OS ALUNOS DE EDUCAÇÃO BÁSICA PARTICIPANTES

A partir dos dados obtidos dos questionários, foi possível analisar como os alunos entendiam os limites e as contribuições dos espaços coletivos virtuais para a aprendizagem. Assim, buscamos entender como eles avaliaram o impacto dos encontros coletivos na aprendizagem deles. Destacamos que, como se tratava de uma participação voluntária, apenas 53 alunos responderam os questionários.

Quando questionados sobre como era a rotina de estudos em casa, a maior parte dos alunos (cerca de 90%), descreveram que estudavam e realizavam as atividades sozinhos e sem auxílio dos pais ou responsáveis. Em suas respostas, era descrito, comumente, a dificuldade em prestar atenção e terem foco nas aulas e nas atividades atribuídas. Duas respostas dadas, descrevem de forma coletiva a rotina desse grupo de alunos. A primeira é: *“Tem sido complicada [rotina de estudos], pois é difícil compreender alguns assuntos e dependendo do assunto é difícil até mesmo achá-los de forma simples, objetiva e gratuita na internet, além do fato de ter que lidar com muitas tarefas, sejam elas escolares ou do dia a dia, ainda mais com os imprevistos que ocorrem, como a falha do Wi-fi, e a nossa própria saúde”*. Outro aluno ressalta: *“Tem sido muito difícil [as atividades e aulas], pois tenho muita falta*

⁷ Realizado em parceria com a licenciandos da área de Biologia.

de atenção, não consigo manter o foco. Às vezes, o professor está falando e eu estou olhando para o nada, e quando me dou conta, procuro manter o foco”.

Nota-se analisando esse grupo de alunos [que responderam que estudam sozinhos], que raramente pedem qualquer auxílio dos pais ou professores. Em algumas respostas, os alunos afirmam que seus pais não têm muito tempo ou paciência para se sentar e acompanhá-los em suas atividades ou aulas. Isso pode ocorrer devido ao novo “clima” social e econômico acarretado pela pandemia de COVID-19, visto que os pais tiveram que se adaptar as medidas de restrição e conciliar o trabalho com a supervisão da rotina escolar dos filhos (FONSECA; GROSSI; MINODA, 2020).

Uma pequena parcela desses alunos (7%) respondeu que realizam suas atividades com o auxílio dos pais ou parentes. Nesse caso, duas respostas chamaram atenção, sendo a primeira: *“Meus estudos em casa têm sido bem corridos, e eu sempre faço as lições com a minha irmã”*, e a segunda: *“Eu organizo meus horários das aulas por dia, estudo sozinha, mas com o auxílio do professor”*. Observando essas respostas, é possível compreender que esse grupo de alunos, diferentemente do primeiro, pede ajuda do professor para resolução das atividades, além também de terem o acompanhamento dos pais e parentes. Essa característica foi notada nos encontros síncronos do programa de extensão, onde se observou uma grande dificuldade dos alunos em interagir e fazer perguntas.

Referente à avaliação dos alunos sobre a aprendizagem na escola e em casa, podemos perceber uma divergência grande entre as respostas. Os estudantes descreveram com muitos detalhes os pontos que mais lhe agradavam no ensino remoto e no ensino presencial.

O primeiro grupo (que compõe cerca de 50% das respostas) descreveu que preferia o ensino na escola (ensino presencial) pois sentiam falta de interação com o professor de forma mais ativa, sendo possível tirar dúvidas diretamente com alguém mais experiente. Além disso, os alunos comentaram que com o ensino presencial era muito mais fácil ficar os 45 minutos (tempo de uma aula) focados e prestando

maior atenção. Outro ponto que foi praticamente unânime em todas as respostas, é o fato de estar mais próximo dos amigos e ser possível socializar com outras pessoas. Algumas respostas generalizam bastante o pensamento desse grupo, sendo elas: *“Nas aulas presenciais temos mais tempo e facilidade para explicações mais profundas, com um método preciso de estudos, no qual é ensinado de forma detalhada sobre os assuntos. Também, temos mais tempo para sanar nossas dúvidas, além da facilidade em resolver alguns erros ou dificuldades que acontecem conforme as aulas e temas, assim, como possuímos horários bem estabelecidos para cada coisa a ser feita”*; *“Prefiro estudar na escola, pois presencialmente eu sei que presto mais atenção, já que não tem nada me distraindo como em casa: celular, televisão, computador, brinquedos.*

O segundo grupo (40% das respostas) é composto pelos alunos que preferiam estudar em casa. Para eles, estudar em casa era mais proveitoso, pois permitia utilizar toda a tecnologia a favor do aprendizado, além de possuírem maior concentração e foco. Uma aluna descreve: *“Em casa eu me sinto mais concentrada...”*.

O terceiro grupo (10% das respostas) era formado pelos alunos que preferem um sistema híbrido de ensino. Foi descrito que algumas características do ensino presencial e do ensino remoto, seriam benéficas quando unidas. Um aluno disse: *“Gosto muito de estudar em casa, pois tenho meu computador e celular, mas também gosto de ter um professor, acho que seria melhor unir esses dois e tirar seus melhores benefícios”*.

O sistema de educação não se encontrava preparado para a pandemia de COVID-19, não havendo um plano de contingência para amenizar as graves consequências trazidas por essa doença (COSTA, 2020). Visto isso, é importante salientar que o ensino no contexto da pandemia mostrou-se um instrumento da intensificação da desigualdade social, vez que nem todos os alunos possuem as mesmas oportunidades e condições para estudos. As respostas dos discentes demonstram claramente que existem dificuldades físicas, no manuseio e acesso à

tecnologia, que são fundamentais no ensino remoto. O Estado, nesse contexto, se mostrou incapaz de fornecer os serviços públicos básicos à população de baixa renda, intensificando a exclusão de uma significativa camada da população ao direito à educação (BARBOSA; CUNHA, 2020).

O primeiro empecilho que os estudantes se deparam é o acesso à internet. Barbosa e Cunha (2020, p. 34) descrevem em seu estudo que 58% das famílias do Brasil não detêm acesso à internet. Ao se analisar os dados separando-se por classes, nota-se que entre os mais pobres (classe D e E) somente 59% possuem uma conexão com a rede global, sendo que desses, 78% acessam a internet através de aparelhos celulares, por muitas vezes, o eletroeletrônico compartilhado entre vários integrantes da família. Isso demonstra a extrema fragilidade que os alunos de baixa renda possuem na sua aprendizagem durante o ensino remoto, visto que diversas atividades demandam de uma conexão estável de internet a partir de um computador. Por outro lado, nas classes A e B (mais ricas), 96,5% tem acesso à internet, evidenciando novamente a grande desigualdade no sistema de ensino. Assim, é perceptível o motivo pelo qual grande parte dos estudantes desejam ter aulas no formato presencial, enquanto, uma minoria, deseja aulas no formato remoto.

Outro fator que afeta diretamente a aprendizagem dos discentes, é a rápida e brusca mudança no formato de ensino, indo do presencial, para o remoto, sem a devida consulta e adaptação. Mesmo sabendo a necessidade do cancelamento das aulas presenciais, por motivos de saúde pública, a maioria das famílias não foram consultadas e nem orientadas sobre as condições de acesso às aulas no formato remoto. Tal característica, aliada ao baixo nível de instrução dos responsáveis constituintes das comunidades mais pobres, favoreceu demasiadamente a evasão escolar e a diminuição do rendimento acadêmico (FONSECA; GROSSI; MINODA, 2020).

No que tange à aprendizagem coletiva proporcionada pelos encontros, a maioria dos alunos (95% das respostas) indicaram que gostaram bastante do

encontro síncrono e que aprenderam com maior facilidade os conceitos abordados. Os alunos apresentaram diversos pontos que mostram que o experimento tornou mais proveitoso o aprendizado no ensino remoto. Para eles, quando todos participam do experimento, existe o levantamento de dúvidas que alguns não tinham cogitados, e pontos que não haviam sido observados em um primeiro momento. Também foi descrito que a interação com o bolsista facilitou o diálogo, perdendo um pouco a timidez e o medo em falar.

As interações coletivas, segundo os próprios estudantes, revelaram-se contributivas no processo de elaboração de conceitos, a laço afetivo de estar junto ao professor e colegas, também faz parte do ato educativo, envolvendo um “intercâmbio de emoções e significados entre o docente e aluno” (FONSECA; GROSSI; MINODA, 2020).

Fonseca, Grossi e Minoda (2020, p.163) contextualizam em seu estudo como foi a reação dos alunos com as aulas remotas. Eles descrevem que no começo os educandos estavam alegres e contentes, todavia, com o passar e alongamento das restrições sanitárias, os pais começaram a relatar uma mudança drástica no comportamento e saúde emocional de seus filhos. Eles se encontravam com saudades dos professores, colegas e do ambiente escolar.

No encontro que contou com o experimento da cola derivada do leite, por exemplo, os alunos disseram que aprenderam sobre misturas homogêneas e heterogêneas, o que era uma proteína, como era feito uma filtração e como a caseína poderia ser utilizada para fazer uma cola caseira. Um aluno sintetiza seus aprendizados em sua escrita: *“Aprendi um pouco sobre as moléculas, que são um conjunto de átomos que se mantêm unidos; sobre as proteínas que são compostos orgânicos formados por aminoácidos e estão presentes em muitas coisas; sobre a mistura que pode ser tanto homogênea, quanto heterogênea, a separar, ou seja, filtrá-las e analisá-las, além de conhecer um pouco do processo que fizeram elas chegarem a tal ponto, como ocorre com a caseína que ao ser filtrada e misturada com bicarbonato de sódio vira uma cola, entre outros aprendizados”*. Outro aluno

ênfatiza a sua surpresa em descobrir a composição do leite: *“Nunca passaria pela minha mente que no leite que bebo existe leite e tantas outras coisas, que podem até ser utilizadas para fazer uma cola”*, um estudante comenta uma fala do professor: *“Nunca imaginei que seria possível fazer uma cola a partir de um item que bebo todos os dias. Gostei de saber que esse material já foi usado na vida real, como o professor disse na primeira guerra mundial”*.

Outro aspecto a destacar é que algumas respostas descrevem a dificuldade em acompanhar o experimento devido a problemas pessoais e de internet. Um aluno diz que *“Em casa é difícil ver esse tipo de aula, pois tem muito barulho...”*. Outro aluno diz *“Eu consegui acompanhar somente o começo do experimento, minha internet é muito ruim”*. Isso demonstra a seletividade que o ensino remoto proporciona na educação básica, pois exclui os estudantes mais pobres e com famílias desestruturadas do ambiente ideal de aprendizado.

O principal problema relatado pelos alunos foi de que sua conexão estava muito instável. Nos questionários uma aluna diz *“Eu não consegui ouvir nem o nome de vocês”*, outro aluno comenta que *“Eu preferiria ter essa aula presencialmente, pois consegui aproveitar bem pouco da conversa”*. Esses relatos reforçam a segregação existente entre os estudantes de baixa renda, detentores de todas as dificuldades e desestímulos a estudar, e os alunos de renda mais elevada, que possuem meios e ações para buscar o conhecimento em tempos de ensino remoto. Isso eleva e agrava mais as diferenças existentes entre as classes sociais, que sempre existiram e foram acentuadas pelo contexto pandemico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste estudo foi socializar uma experiência de curricularização da extensão universitária de forma remota por meio da divulgação dos materiais produzidos e de análise das falas de estudantes de educação básica que participaram do projeto.

O projeto de extensão foi readequado para ser desenvolvido de forma remota em duas frentes: i) divulgação do material produzido pelos licenciandos em site para consulta livre e ii) substituição das visitas presenciais por encontros remotos para aulas experimentais via *Google Meet*.

Como podemos compreender pelas análises, os encontros coletivos realizados no projeto de extensão, se mostraram como momentos de incentivo aos estudos durante o ensino remoto, na medida em que os discentes evidenciaram interesse nas atividades propostas, participando e interagindo, com suas ressalvas, dos experimentos feitos.

Acreditamos que as contribuições do projeto de extensão caminharam em direção tanto para a formação dos licenciandos das unidades de Práticas Pedagógicas de Química I e II que tiveram que repensar sua produção para o contexto pandêmico, quanto para os alunos de educação básica que, isolados de sua casa, tiveram oportunidade de participar de atividades coletivas de experimentação.

É possível notar que as interações coletivas foram contributivas no processo de ensino e aprendizagem, vez que, a principal reclamação dos estudantes nos questionários, tratava justamente da dificuldade em estudar remotamente, sem a presença de colegas, professores e do ambiente escolar.

Outro destaque da análise dos questionários realizados pelos alunos, foi a grande dificuldade explicitada pelos alunos em ter um ambiente adequado para os encontros do projeto de extensão, devido às diversas distrações existentes, sendo as principais, o barulho no ambiente residencial e falta de espaço físico na casa. Aliado a esse empecilho, também foi relatado a péssima qualidade da conexão de internet, que acentuou para eles uma experiência negativa em relação à aprendizagem coletiva. Por fim, podemos considerar que a segregação observada no estudo sempre existiu, sendo potencialmente agravada pela pandemia de COVID-19.



ISSN N. 2595-7341

Vol. 5, N. 03, Set-Dez, 2022

REFERÊNCIAS

ANDRADE, R. DA S.; VIANA, K. DA S. L. Atividades experimentais no ensino da química: distanciamentos e aproximações da avaliação de quarta geração. **Ciência & Educação (Bauru)**, 23(2), 507-522, 2017.

ANTUNES-SOUZA, T. Experimentação no ensino de Química: a urgência do debate epistemológico na formação inicial de professores. **REEC Revista electrónica de enseñanza de las ciencias**, v. 20, p. 335-358, 2021.

ANTUNES-SOUZA, T.; CAMARGO, A. M.; SILVA, A. R. J. R.; PEREIRA, B. R. B.; OLIVEIRA, N. F.; GOUW, A. M. S. Divulgação científica e formação de professores: possibilidades extensionistas na pandemia de Covid-19. **Revista de Filosofia y Ciencias - Prometeica**, v. 24, p. 157-168, 2022.

BARBOSA, L. O.; CUNHA, P. G. M. Pandemia e a precarização do direito ao acesso à educação. **Revista do Pet Economia**, Vol. 1, p. 33-37, 2020. Disponível online em: <<https://periodicos.ufes.br/peteconomia/article/view/31745/21186>>. Acessado em 19 de dezembro de 2021.

COSTA, R. **Educação remota emergencial x EaD: desafios e oportunidades**. 2020. Disponível online em: <<https://www.linkedin.com/pulse/educa%25C3%25A7%25C3%25A3o-remota-emergencial-x-ead-desafios-e-renata-costa>>. Acessado em 19 de dezembro de 2021.

FONSECA, R. G. P.; GROSSI, M. G. R.; MINODA, D. S. Impacto da pandemia do COVID-19 na educação: Reflexos na vida das famílias. **Revista Teoria e Prática na Educação**, v. 23, n.3, p. 150-170, 2020. Disponível online em: <<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/TeorPratEduc/article/view/53672/751375151438>>. Acessado em 18 de dezembro de 2021.

FORPROEX. **Política Nacional de Extensão Universitária**, Manaus, 2012.

FREIRE, P. **Extensão e comunicação?** Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1983.

GOWU, A. M. S.; SANTOS, P. M. Contribuições da curricularização da extensão na formação de professores. **Revista Interfaces da Educação**, vol. 11, nº 32. Pág. 922-946. Disponível online em: <<https://periodicosonline.uems.br/index.php/interfaces/article/view/5396/4478>>. Acessado em 17 de novembro de 2021.



ISSN N. 2595-7341

Vol. 5, N. 03, Set-Dez, 2022

HODSON, D. H. Un Enfoque más crítico del Trabajo de laboratório. **Enseñanza de Las Ciências**, 12(3), p.299-313, 1994.

MOTTA, C. S.; DORNELES, A. M.; HECKLER, V.; GALIAZZI, M. C. Experimentação investigativa: indagação dialógica do objeto aperfeiçoável. **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC** Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de novembro de 2013.

PRAIA, J.; CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D. A hipótese e a experiência científica em educação em ciência: contributos para uma reorientação epistemológica. **Ciência & Educação (Bauru)**, 8(2), 253-262, 2002.

Santos, P. M. **A "fronteira" universidade escola: um estudo a partir da curricularização da extensão na formação de professores**. Dissertação (Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de São Paulo – campus Diadema. 2019.

SANTOS, P. M.; GOUW, A. M. S. Contribuições da curricularização da extensão na formação de professores. **Interfaces da Educação**, v. 12, p. 918-942, 2021.

SANTOS, P. M.; SOUZA, R. M.; STEINMEYER, F.; GOUW, A. M. S. Contribuições das atividades de extensão na formação de professores de ciências. **Tecné, Episteme y Didaxis: Ted (Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología)**, v. extra, p. 1590-1596, 2021.

SILVA, M. J; PEREIRA, M.V.; ARROIO, A. O papel do Youtube no ensino de ciências para estudantes do ensino médio. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**. v.7; n.2; 2017.

SOUZA, F. L. de; AKAHOSHI, L. H.; MARCONDES, M. E. R.; CARMO, M. P. do. **Atividades experimentais investigativas no ensino de química**. São Paulo: Centro Paula Souza - Setec/MEC, 2013.

UNIFESP. **Resolução nº 139 de 11 de outubro de 2017**. Consu, São Paulo, 2017.