

Relato discente~docente~aprendente: reflexões sobre atividades de iniciação científica desenvolvidas em 2020

Student~teacher~learning report: reflections on activities scientific initiation developed in 2020

DOI:10.34117/bjdv7n5-436

Recebimento dos originais: 07/04/2021

Aceitação para publicação: 19/05/2021

Guilherme da Cruz Pimentel

Licenciando em Química (IFRJ – *campus* Duque de Caxias)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro
Endereço: Av. República do Paraguai, 120 - Vila Sarapuí, Duque de Caxias - RJ,
25050-100
E-mail: guilhermecruz_pimentel@hotmail.com

Ygor Velloso Tavares

Licenciando em Química (IFRJ – *campus* Duque de Caxias)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro
Endereço: Av. República do Paraguai, 120 - Vila Sarapuí, Duque de Caxias - RJ,
25050-100
E-mail: vellosoygor@gmail.com

Marvin Massal Soares

Licenciando em Química (IFRJ – *campus* Duque de Caxias)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro
Endereço: Av. República do Paraguai, 120 - Vila Sarapuí, Duque de Caxias - RJ,
25050-100
E-mail: marvinsoares@live.com

Caroline Oliveira de Souza

Licencianda em Química (IFRJ – *campus* Duque de Caxias)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro
Endereço: Av. República do Paraguai, 120 - Vila Sarapuí, Duque de Caxias - RJ,
25050-100
E-mail: caroline.1997oliveira@gmail.com

Priscila Tamiasso-Martinhon

Doutora em Ciências (IQ/UFRJ)
Docente do Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro
Endereço: Avenida Athos da Silveira Ramos, 149, CT, bl. A, lab 411, Ilha do Fundão,
RJ, 21941-909
E-mail: pris-martinhon@hotmail.com

Célia Sousa

Doutora em Engenharia Metalúrgica e de Materiais (COPPE/UFRJ)
Docente do Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro
Endereço: Avenida Athos da Silveira Ramos, 149, CT, bl. A, lab 411, Ilha do Fundão,
RJ, 21941-909
E-mail: sousa@iq.ufrj.br

Nathália de Almeida Leita da Silva

Doutora em Engenharia Metalúrgica e de Materiais (COPPE/UFRJ)
Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro
Endereço: Av. República do Paraguai, 120 - Vila Sarapuí, Duque de Caxias - RJ,
25050-100
E-mail: nathalia.silva@ifrj.edu.br

RESUMO

O isolamento social, decorrente da pandemia do coronavírus, implicou na adaptação ao sistema remoto de várias atividades que, até então, eram desenvolvidas presencialmente. Partindo do princípio que as situações vivenciadas nesse período precisam ser registradas, o presente trabalho compartilha algumas reflexões discente~docente~aprendente sobre experiências desenvolvidas à distância em 2020, no âmbito do projeto de iniciação científica intitulado "Estudos sobre Perfis de Viscosidade considerando um Eletrodo de Disco Rotatório". Neste sentido, a impossibilidade de realizar a pesquisa no laboratório exigiu uma (re)leitura do direcionamento até então adotado pelos orientadores, de modo a contemplar a formação de sujeitos proativos e autônomos, capazes de realizar uma investigação e buscar hipóteses, informações e possíveis respostas contextualizadas geopoliticamente. As considerações levantadas foram desenvolvidas dialogicamente por pesquisadores - em formação e coordenadores de eixos temáticos - do Grupo Interdisciplinar de Educação, Eletroquímica, Saúde, Ambiente e Arte (UFRJ) e do Grupo Interinstitucional e Multidisciplinar de Ensino, Pesquisa e Extensão em Ciências (UFRJ). Com isso, despertou-se o interesse dos envolvidos e o gosto pela metodologia científica empregada durante essa trajetória, e que serão importantes na vida profissional dos mesmos.

Palavras-chave: Relato de Experiência, Experienciação discente~docente~aprendente, Sistema Remoto.

ABSTRACT

Social isolation, resulting from the coronavirus pandemic, implied the adaptation to the remote system of several activities that, until then, were developed in person. Assuming that the situations experienced in this period need to be recorded, the present work shares some reflections student~teacher~learning about experiences developed online in 2020, within the scope of the scientific initiation project entitled "Studies on viscosity profiles considering a rotating disk electrode". In this sense, the impossibility of carrying out the research in the laboratory required a (re) reading of the direction hitherto adopted by the supervisors, in order to contemplate the formation of proactive and autonomous individuals, capable of carrying out an investigation and seeking hypotheses, information and possible answers. geopolitically contextualized. The considerations raised were developed dialogically by researchers - in training and coordinators of thematic axes - from the Interdisciplinary Group on Education, Electrochemistry, Health, Environment and Art (UFRJ) and from the Interinstitutional Multidisciplinary Group on Education,

Research and Extension in Science (UFRJ). With that, the interest of the subjects and the taste for the methodology used during this trajectory was aroused, which will be important in their professional life.

Keywords: Experience Report, Student~Teacher~Learning Experiencing, Remote System.

1 INTRODUÇÃO

A rotina de toda população foi alterada em decorrência do isolamento social, necessário para minimizar os prejuízos ocasionados em virtude da pandemia iniciada em 2020. A rápida disseminação do coronavírus SAR-CoV-2 (COVID-19) exigiu que novos hábitos fossem incorporados, obrigando o mundo a buscar alternativas para uma adaptação à nova realidade (FARIAS, 2020). Quase que da noite para o dia, várias atividades que até então eram desenvolvidas presencialmente, precisaram ser viabilizadas pela *internet* (SANTOS; LIMA; SOUSA, 2020). O impacto, e as (re)significativas alterações que esse contexto trouxe à vida acadêmica, exigiu a elaboração de abordagens pedagógicas, que possibilitassem e contemplassem a aproximação dos sujeitos implicados com a situação que se impôs, com vistas a minimizar a circulação desse vírus que é altamente contagioso (PADILHA et al., 2020).

A elaboração desse artigo partiu do princípio que as situações vivenciadas durante esse período precisam ser registradas (ALFRADIQUE et al., 2020). Afinal, cada experiência apresenta um recorte próprio, e pontua aspectos específicos, sejam esses sanitários (SÁ; MIRANDA; MAGALHÃES, 2020), sociais (PRENDES; HERRERA, 2020), culturais (CASTRO, 2020), econômicos (PORSSE et al., 2020), políticos (GARCIA, 2020), psíquicos (MAIA; DIAS, 2020), formativos/educacionais (BROILO; NETO, 2021), profissionais (TAVARES; BORGES, 2020), entre outros (SANTOS; LIMA; SOUSA, 2020; SANTOS; OLIVEIRA; OLIVEIRA-CARDOSO, 2020). Dessa forma, cada experiência específica e local, pode contribuir futuramente com um mapeamento mais robusto dos impactos da pandemia e do confinamento social nas ações futuras de vários campos do saber.

Assim, o presente trabalho compartilha ponderações feitas a partir de um contexto discente~docente~aprendente – sim, a grafia está correta (MAIA et al., 2019; RAMOS et al., 2020) - sobre experiências desenvolvidas em 2020 - tanto presencialmente, quanto à distância - no âmbito de um projeto de iniciação científica (IC). Os diálogos e ações que serão consideradas contemplaram reflexões - dentro da

perspectiva do ser em constante amadurecimento e crescimento - em relação à aprendizagem colaborativa continuada e em ininterrupta (re)elaboração e *retrofit* (BARBOZA et al., 2020; SANDONATO et al., 2019), com vistas a uma formação para a autonomia (FREIRE, 2020). Essas análises podem servir de inspiração a outros contextos formativos.

As considerações levantadas foram desenvolvidas dialogicamente por pesquisadores - em formação e coordenadores de eixos temáticos - do Grupo Interdisciplinar de Educação, Eletroquímica, Saúde, Ambiente e Arte (GIEESAA) e do Grupo Interinstitucional e Multidisciplinar de Ensino, Pesquisa e Extensão em Ciências (GIMENPEC), ambos associados ao Departamento de Físico-Química (DFQ), do Instituto de Química (IQ), da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), em parceria com o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), *campus* Duque de Caxias.

2 LOCAL DE FALA E CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O projeto intitulado “Estudos sobre Perfis de Viscosidade Considerando um Eletrodo de Disco Rotatório”, com cadastro e financiamento do IFRJ, *campus* Duque de Caxias, vem sendo desenvolvido desde agosto de 2018, em parceria com o IQ/UFRJ. O grupo de trabalho (GT) conta atualmente com a participação de quatro alunos de IC do curso de Licenciatura em Química (IFRJ), sendo que um deles também é discente do curso Técnico em Plástico (IFRJ). Além de ter a colaboração e orientação de pesquisadores coordenadores de eixos temáticos do GIEESAA e do GIMENPEC. A equipe atual desse GT vem trabalhando de forma colaborativa desde agosto de 2019. Cabe esclarecer que no contexto discente~docente~aprendente adotado pelo GT, que dialoga com a perspectiva freireana (FREIRE, 2020), todos os envolvidos são legitimados enquanto pesquisadores, e como tais, participam de todas as decisões e se comprometem em assumir as consequências destas.

No desenho original, o projeto contemplava um estudo teórico-experimental, com intuito de desenvolver um método para resolver numericamente as equações da continuidade, de Navier-Stokes e da difusão convectiva na presença de um gradiente de viscosidade, considerando um eletrodo de disco rotatório (EDR). Dentre os desafios que seriam enfrentados pelos envolvidos na proposta inicial dessa IC cabe pontuar três momentos distintos: (1) a capacitação para lidar com os fundamentos e modelos teóricos

necessários ao início das atividades experimentais, que envolveria a elaboração de materiais didáticos autorais (MDA) e de materiais didáticos unificados material didático unificado (MDU); (2) a execução da parte experimental no DFQ/IQ/UFRJ, que inicialmente estava prevista para iniciar em março de 2020, e; (3) a realização da modelagem computacional a partir dos resultados experimentais obtidos.

Os seis primeiros meses do cronograma (de agosto de 2019 a janeiro de 2020) foram destinados para a execução do primeiro momento do projeto. A dinâmica envolveu o estabelecimento de desafios textuais individuais e coletivos “suleados” pelas sugestões pessoais dos envolvidos, mas que necessariamente orbitavam a temática do projeto de IC. Antes dessa escolha foi dada ênfase para a necessidade de que os conteúdos apresentassem alguma dimensão inter e/ou transdisciplinar. Entre os interesses que se destacaram nos encontros presenciais vale pontuar: EDR e suas aplicações (SOUZA et al., 2019a); história da eletroquímica (SOUZA et al., 2019b); impedância eletrohidrodinâmica (SOUZA et al., 2019c) e e-lixo (SOUZA et al., 2019d).

As revisões bibliográficas sistemáticas (RBS) foram inicialmente desenvolvidas individualmente, se materializando na forma de MDA. Nesse momento foram trabalhados os fundamentos teóricos necessários para embasar a prática experimental, relativa à IC, que seria desenvolvida na bancada. Na sequência foram feitas rodas de conversa (RC) presenciais no IFRJ, com intuito de orientar a unificação dos quatros MDA e elaboração de um MDU coletivo. Após a confecção do MDU, essa primeira experiência se transformou nos primeiros resumos apresentados, por essa composição do GT (SOUZA et al., 2019a-d), em evento científico na forma de pôster (Figura 1).

Figura 1. Participação do GT no XVII Encontro Regional da Sociedade Brasileira de Química – Regional Rio de Janeiro, em 2019.



Fonte: Acervo pessoal dos autores (2019).

Nos dois primeiros meses o GT se concentrou em finalizar o primeiro relatório parcial do projeto. Em março de 2020 estava previsto o início das atividades práticas no laboratório do DFQ/IQ/UFRJ. Essas experiências possibilitariam um maior entendimento acerca da fundamentação teórica que foi trabalhada no primeiro momento. Neste contexto

os experimentos seriam empregados como a ferramenta base, onde os conhecimentos teóricos seriam aplicados a partir da associação experimental. Entretanto, devido à realidade vivenciada com a pandemia do coronavírus, foi necessária a suspensão de atividades presenciais nas instituições de ensino, o que provocou uma modificação no cronograma original de atividades de pesquisa do grupo.

Após essa breve contextualização, e delimitação temporal do trabalho, várias experiências do GT durante o período pandêmico de 2020 serão compartilhadas a partir da reflexão memorialística dos próprios sujeitos implicados.

3 METODOLOGIA

Essa pesquisa, de natureza qualitativa-descritiva-memorialística, teve como metodologia de investigação experiências discente~docente~aprendente. Trata-se de um relato de experiência reflexiva da teoria-ação de pesquisadores em formação científica básica (bolsistas de IC), sobre diferentes aspectos relacionados ao campo da eletroquímica no concernente à utilização de EDR (TAVARES et al., 2020a). Para tal, foram utilizados como instrumentos de coleta de dados os seguintes *retrofit*: (i) produções orais - narrativas, RC, reuniões de grupo, apresentações em eventos, etc; (ii) produções escritas - MDA, MDU, relatórios parciais, resumos em eventos, entre outras.

Os MDA foram produzidos a partir de RBS. Cada discente de IC, além de produzir individualmente o seu MDA, foi aprimorando suas produções a partir do suporte teórico e de diálogos com pesquisadores experientes no assunto. Os principais canais de pesquisa utilizados foram: (i) o portal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), para acessar periódicos, teses, dissertações, monografias, etc; (ii) a biblioteca do IFRJ (*campus* Duque de Caxias) e; (iii) notas de aulas, devidamente referenciadas no decorrer desse artigo. Para que fosse possível fazer a análise reflexiva desse processo, que gerou um MDU a partir das produções individuais, foram feitas gravações de áudio e vídeo dos encontros remotos, via *Google Meet*, com todos os envolvidos na pesquisa, mediado pela docente do IFRJ que coordena o projeto. O MDU passou por vários *retrofit* ao longo desse processo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em março de 2020, quando a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou oficialmente a pandemia do novo coronavírus, recomendando uma série de medidas para

conter o avanço da doença, a decisão tomada pelos coordenadores dos laboratórios parceiros desse projeto foi o de adotar o confinamento social. Após as primeiras semanas sem ter acesso aos laboratórios de pesquisa, foi inevitável a adaptação das atividades do GT ao modelo remoto. Isso exigiu um ajuste na forma de comunicação do grupo, implicando em uma maior utilização de recursos tecnológicos. Tornou-se determinante a utilização de *softwares*, computadores e celulares. Em linhas gerais as reuniões e discussões passaram a ser realizadas com auxílio do *Google Meet*, além da utilização constante do compartilhamento de pastas utilizando o *Dropbox* e do diálogo através de um grupo formado no *WhatsApp*.

Resgate memorialístico de como o GT se adaptou às atividades remotas

Durante todo o processo procurou-se trabalhar de modo que os envolvidos se sentissem à vontade, incluídos e valorizados, estimulando uma participação cada vez maior. A decisão do GT foi dar continuidade às RBS, não só aprofundando os conhecimentos acerca de assuntos que foram abordados no segundo semestre de 2019 e nos dois meses iniciais de 2020, mas principalmente, trazendo novas abordagens e mantendo o grupo ativo. A estratégia dialogou com temáticas necessárias para o melhor entendimento da teoria presente no projeto e adotou uma metodologia similar à que foi empregada presencialmente. Além disso, tais atividades contemplaram a saúde emocional e psíquica dos envolvidos em um período de tantas incertezas.

Verificou-se a necessidade de se manter um acesso adequado à *internet* e também de desenvolver habilidades que possibilitasse o uso de alguns *softwares* e aplicativos, uma vez que uma parte do grupo não estava habituada a utilizá-los. No início foi difícil estabelecer as mudanças, pois um dos alunos não tinha computador para trabalhar, o que dificultou a logística das ações que seriam propostas. Felizmente, com o apoio do grupo, três meses após o início das atividades remotas foi possível disponibilizar um *notebook* para esse discente. Essa situação possibilitou aos envolvidos a experiência da força de ações empáticas.

Muitos questionamentos que surgiram foram essenciais e necessários à reformulação do cronograma estabelecido antes da pandemia, uma vez que a pesquisa de IC cadastrada apresentava uma natureza teórico-experimental. Traçar quais seriam as experiências desenvolvidas de forma remota foi um desafio à parte. Na estratégia adotada pelos coordenadores de GT destacaram-se: (i) desenvolvimento do método científico; (ii) emprego de raciocínio lógico e/ou de aspectos investigativos na pesquisa;

(iii) pesquisa bibliográfica, produção textual individual e coletiva (respectivamente no formato de MDA e MDU); (iv) autonomia discente~docente~aprendente; (v) colaboração científica, estimulando as habilidades necessárias para o trabalho criativo em equipe; (vi) diálogo crítico entre os pares, e; (vii) *retrofit* dos MDU, elaborado a partir das reflexões de diferentes pontos de vista, que emergiram a partir da participação em eventos científicos.

No início das atividades remotas foi necessária uma adaptação que influenciou na definição de cronogramas associados às atividades de pesquisa (sim, no plural, pois não era esperado que a situação se estendesse tanto e/ou alcançasse a dimensão que alcançou). O estabelecimento de cada novo cronograma foi construído coletivamente e desenhado pelo GT para o enfrentamento do período de isolamento social. Assim, foram definidos em comum acordo não só os prazos para se finalizar a RBS e a elaboração do MDA individual, mas também as datas das reuniões síncronas do GT, feitas por intermédio do *Google Meet*, para unificar essa primeira abordagem.

A proposta consistiu em fazer quantos *retrofit* fossem necessários, de cada temática trabalhada em 2019 e de seus desdobramentos, com intuito de ampliar o olhar e a formação dos envolvidos. Evitou-se desenvolver RBS simultâneas, focando em um tema por vez (imersão na temática). Os cronogramas associados a cada tema foram estabelecidos levando-se em consideração as necessidades tecnológicas de cada integrante do grupo, assim como suas disponibilidades. No decorrer das pesquisas individuais, foi mantido um contato constante entre os envolvidos por meio de um grupo criado no *WhatsApp* para essa finalidade. Através desse grupo, qualquer dúvida que surgisse poderia ser esclarecida rapidamente.

Após a confecção dos MDA a partir da RBS individual, os mesmos foram disponibilizados aos demais integrantes do GT, através do compartilhamento de pastas utilizando o *Dropbox*. Na sequência foram realizadas as leituras desses materiais, e só depois foram desenvolvidas discussões *on-line* de forma assíncrona, por intermédio do grupo de *WhatsApp*, e de forma síncrona, em reuniões previamente marcadas utilizando o *Google Meet*. O intuito consistiu em dar origem à versão inicial de um material coletivo que posteriormente se transformaria no MDU desenvolvido pelo grupo.

Nas reuniões síncronas, os alunos apresentaram seus pontos de vista e deram maiores detalhes acerca do MDA por eles elaborados. Com isso, o processo de unificar a análise textual de cada participante se materializou coletivamente a partir dos inúmeros

debates e *retrofit*, que constantemente agregavam novas análises, complementando o material até que desse origem à versão “1.1” do MDU, compreendido pelo grupo como satisfatório. Mas como validar esse produto? A proposta adotada foi levar essas temáticas para o diálogo mais aberto entre pares, através de eventos científicos da área.

O material produzido em 2020 foi divulgado em quatro eventos científicos, que ocorreram de forma remota, a saber: (a) XIV Jornada Interna de Iniciação Científica e Tecnológica (JIT), IFRJ, em agosto; (b) 17º Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas (CNMA), em setembro; (c) XII *Scientiarum* História (SH), UFRJ, em dezembro, e; (d) XLII Jornada Giulio Massarani de Iniciação Científica, Tecnológica Artística e Cultural (JICTAC), UFRJ, em março de 2021.

Nesses eventos os envolvidos tiveram a oportunidade de elaborar resumos, resumos expandidos e trabalhos completos, bem como realizar apresentações *on-line* na forma de pôsteres e apresentações orais. Houve também a necessidade de disponibilizar a gravação dessas apresentações, o que os levou a aprender mais sobre a utilização do *Open Broadcaster Software (OBS studio)*. O *OBS studio* é um programa de *streaming* e gravação gratuito, com muitas aplicabilidades úteis ao meio acadêmico, que possui código aberto e versões para os sistemas operacionais *Windows* e *Linux*, mantido pelo *OBS Project* (PEIXOTO et al., 2020). Os questionamentos, tanto associados às submissões, quanto às apresentações, se tornaram pauta de novas RC, que culminaram na produção da versão “1.2” do MDU.

O evento de agosto (JIT-IFRJ) proporcionou ao GT a primeira experiência em realizar uma apresentação *on-line*. A elaboração do resumo para esse evento é obrigatória para os alunos bolsistas, e opcional para os alunos voluntários, entretanto todos os envolvidos decidiram participar. Após a submissão e o aceite dos trabalhos, os alunos se organizaram de modo a preparar apresentações de qualidade. Antes do evento, foram realizadas três reuniões nas quais foram feitas prévias para os demais integrantes do GT e vários questionamentos sobre as apresentações foram direcionados aos apresentadores, de modo a analisar seus desempenhos. Nas duas primeiras reuniões discutiu-se as possíveis melhorias e, após aplicá-las, obteve-se um resultado superior ao obtido da primeira vez. Verificou-se a importância de se praticar a apresentação antes de fazê-la de fato, mediante a considerável melhoria da performance dos alunos, observada de reunião para reunião. Em função dessas vivências, essa estratégia se tornou um protocolo de atuação.

As apresentações feitas no XII *Scientiarum* História foram menos trabalhosas de se elaborar, uma vez que os integrantes do grupo já haviam se familiarizado com as apresentações *on-line*. Dessa forma, foram elaboradas duas apresentações em *slides* que foram discutidas e previamente apresentadas em reuniões síncronas. As temáticas que emergiram ou passaram por *retrofit* no GT serão descritas em detalhes e vinculadas aos trabalhos apresentados em eventos científicos durante o período de atividades remotas de 2020, bem como os impactos da transição entre ações presenciais e remotas na formação dos envolvidos, e nas experiências vivenciadas por eles nesse processo.

4.1 TEMÁTICAS QUE EMERGIRAM OU PASSARAM POR *RETROFIT* NO GT

A ciência é uma ferramenta complexa que auxilia no entendimento dos fenômenos naturais visando a comprovação empírica através de interpretações apropriadas. Entretanto, durante a formação docente básica pode haver a falta de exemplificação e contextualização histórica de vários conceitos que acabam sendo trabalhados nas pesquisas de IC. As primeiras produções de MDA e MDU desenvolvidos pelo presente GT tiveram por objetivo fazer com que o grupo se familiarizasse ainda mais com os conceitos fundamentais associados ao projeto de IC.

No decorrer das RBS realizadas, os temas foram abordados em uma perspectiva de construção científica, considerando as dimensões culturais, sociais e políticas das descobertas. Procurou-se estimular uma busca de conhecimentos relacionados à área da eletroquímica, mas que ao mesmo tempo dialogasse com a proposta do projeto aprovado em 2019. Assim buscou-se possibilitar o desenvolvimento de habilidades e competências associadas à produção textual, gestão de projetos e liderança, enfatizando também a importância de se promover alfabetização e divulgação científica de discussões acadêmicas em sala de aula.

Durante os quatro primeiros meses de atividades remotas foram realizadas pesquisas associadas às “equações de governo” e sua relação com os objetivos do projeto. Esse assunto ainda não havia sido abordado pelo GT de maneira sistemática, apesar de estar presente em discussões progressas do grupo sobre aplicações eletroquímicas. Essa decisão foi uma consequência direta da necessidade que os envolvidos tiveram em aprofundar a compreensão teórica dos recortes trabalhados em 2019 (SOUZA et al., 2019a/2019c).

A primeira proposta levou em consideração a associação das equações de governo com a eletroquímica, levando os alunos a estudos sobre células eletroquímicas. Dessa forma, o grupo foi levado a pesquisar sobre sistemas eletroquímicos, células eletroquímicas e impedância eletro-hidrodinâmica. Assim, a temática “equações de governo” se desdobrou em outros interesses específicos, a saber: história da eletroquímica, eletroquímica e EDR e impedância eletro-hidrodinâmica.

A última temática contemplada em 2020 girou em torno do lixo tecnológico, também chamado de e-lixo. Foram abordadas críticas associadas à geração e aproveitamento desse tipo de resíduo nos dias atuais, fazendo uma conexão com a eletroquímica, partindo do *retrofit* do trabalho elaborado por Souza e colaboradores (2019d).

4.2 EQUAÇÕES DE GOVERNO

As equações de governo - ou governantes - são equações matemáticas que geralmente são capazes de descrever processos inerentes ao campo de atuação da mecânica de fluidos, geralmente turbulentos. Nesses sistemas, regidos pela quantidade de movimento, em que ocorrem a transferência de calor e massa, as leis de conservação de massa e energia são obedecidas. Por isso essas relações de conservação também são chamadas de equações de balanço, devido ao balanceamento de energia conservada, que ocorre durante todo o processo. Elas são válidas em sistemas fechados (quantidades fixas de matéria) e podem ser estendidas a regiões no espaço, denominadas de volumes de controle (ÇENGEL; CIMBALA, 2015).

Com o avanço computacional, os modelos matemáticos envolvendo equações de governo, capazes de explicar os fenômenos empíricos, passaram a contar na sua resolução com o auxílio de técnicas modernas de simulação numérica, que se tornaram ferramentas acessórias complementares indispensáveis a uma análise teórica-experimental, para a turbulência nos fluidos e a transição desta a partir de um regime laminar (WEHMANN et al., 2018; ROCHA; SILVEIRA, 2012).

A versão 1.1 do MDU elaborada pelo GT sobre “equações de governo” ampliou a compreensão teórica sobre a proposta do projeto de IC, além de aprofundar a compreensão de modelos iniciados em 2019 (SOUZA et al., 2019a). Essa etapa da pesquisa se transformou no resumo intitulado “Equações de Governo: o estudo de

diferentes abordagens para o ensino de química”, enviado e apresentado na XIV JIT do IFRJ, em agosto de 2020.

No decorrer dessa dinâmica buscou-se também relacionar as teorias em torno das “equações de governo” com as práticas pedagógicas utilizadas em sala de aula, tanto em cursos de nível médio quanto em cursos de nível superior, marcando o desejo de se aprofundar a contextualização histórica da eletroquímica (SOUZA et al., 2019b). Nesse trabalho o GT apresentou maiores detalhes sobre conceitos associados às leis de conservação de massa, de energia e de quantidade de movimento e às equações de governo associadas a elas, ao considerar um fluido newtoniano (SOARES et al., 2020).

Os autores também discutiram as possíveis formas de se abordar tal assunto junto a graduandos de cursos de Licenciatura e alunos do Ensino Básico (EB), de forma a promover um maior entendimento sobre a origem e aplicabilidade dessas equações. Através da análise de diversas referências bibliográficas, foi possível identificar que grande parte dos discentes veem as equações de governo apenas como regras e verdades absolutas, e acabam desconsiderando sua aplicabilidade no cotidiano. Porém, novas metodologias de aprendizagem surgem para quebrar esses paradigmas. Algumas das atividades promovidas para um maior entendimento de tais equações são: experimentação, estudo de caso, realização de projetos e a contextualização histórica. Todas essas atividades contribuem para um melhor entendimento da importância do processo de construção das equações de governo (SOARES et al., 2020).

A partir deste trabalho, foi possível identificar aplicações das equações de governo nas Leis de Conservação na área da Química. Além disso, vale ressaltar a eficiência da aplicação de metodologias ativas (SOUZA; NETO; MILAK, 2019) e contextualização histórica (CAFEZEIRO; KUBRUSLY, 2020) durante o processo de aprendizagem desse conteúdo. Tais ações promovem um entendimento discente~docente~aprendente de que as equações de governo não são apenas fórmulas e cálculos matemáticos, propiciando um aprendizado mais significativo.

4.3 HISTÓRIA DA ELETROQUÍMICA

Esta temática também possibilitou uma produção na XIV JIT – IFRJ em 2020, intitulada “História da Eletroquímica: construção científica e práticas pedagógicas” (SOUZA et al., 2020a). Esse trabalho surgiu como o primeiro *retrofit* de um trabalho anterior (SOUZA et al., 2019b), em que o foco foram os cientistas da área, e não no

emprego de um pensamento histórico como processo de aprendizagem científica de um futuro pesquisador (SOUZA et al., 2020a).

Nesse novo contexto, os autores também apresentaram resultados referentes à análise de materiais bibliográficos associados aos legados de vários cientistas para o desenvolvimento da Eletroquímica. Contudo, ao se fazer um recorte mais direcionado, verificou-se que ao longo dos tempos, no concertante às práticas pedagógicas de aprendizagem científica, houve uma ampla discussão empregando uma perspectiva experimental. Foram recorrentes temáticas envolvendo reações de oxirredução, balanceamento e tipos de células eletroquímicas. Contudo, comparativamente não foi observada uma equidade em uma ênfase histórico-filosófica da ciência em torno de tais conceitos (SOUZA et al., 2020a).

O GT pontuou que a História e Filosofia da Ciência presente na construção desses conhecimentos se encontram em maiores detalhes em trabalhos publicados na forma de artigos. Em concordância com o perfil encontrado em 2019 (SOUZA et al., 2019b), a análise desse conjunto mais amplo de periódicos continuou dando destaque aos legados de Benjamin Franklin e Michael Faraday, com seus estudos sobre eletricidade; Luigi Galvani, no uso da eletricidade para fins terapêuticos; Jons Jacob Berzelius, associando a eletricidade às reações químicas; e Joseph J. Thomson, descobridor do elétron (SOUZA et al., 2020a).

Para além das RC sobre a perspectiva histórica em torno de determinados conceitos, foi possível construir uma contextualização, onde se verificou que é fundamental levantar o seguinte questionamento “como se deve ensinar eletroquímica sem excluir a história por trás das descobertas?”, enfatizando a importância de se associar a construção científica com práticas pedagógicas efetivas em sala de aula (SOUZA et al., 2020a). A versão 1.3 do MDU sobre essa temática se transformou no trabalho completo “Leis de Conservação: perspectiva histórica e filosófica da ciência e a influência de práticas pedagógicas na formação docente”, apresentado no XII SH (TAVARES et al., 2020b).

4.4 ELETROQUÍMICA E ELETRODO DE DISCO ROTATÓRIO

A Eletroquímica é um segmento da Química, que pode ser definida como campo da Físico-Química, que pesquisa tanto a participação da energia elétrica nas transformações químicas não espontâneas, forçando que as mesmas ocorram nas células

eletrolíticas, quanto a conversão de energia química em energia elétrica, a partir das reações espontâneas que ocorrem nas células galvânicas.

O *retrofit* da pesquisa de 2019 (SOUZA et al., 2019a) possibilitou a terceira produção do GT na XIV JIT – IFRJ de 2020, intitulada “Utilização de Eletrodos de Disco Rotatório em Estudos associados a Eletroquímica” (SOUZA et al., 2020b). A RBS resultante ficou tão consistente que se transformou no trabalho completo “A importância da eletroquímica para a sociedade e a utilização de eletrodos de disco rotatório”, apresentado no XII SH-UFRJ (TAVARES et al., 2020a).

Nesse trabalho os autores procuraram demonstrar que a eletroquímica possui uma vasta área de aplicação, tanto tecnológica quanto científica. Foi pontuado que no meio científico há vários estudos que envolvem células eletroquímicas e que essas pesquisas apresentam utilização preferencial do EDR, principalmente quando envolvem efeitos em condições de escoamento laminar. Os autores também enfatizaram que a precisão das medições depende da qualidade da construção e da uniformidade da rotação desses eletrodos são construídos com uma área eletródica ativa e um revestimento isolante que protege o restante do corpo do eletrodo. Vários trabalhos de cunho experimental e teóricos computacionais foram encontrados envolvendo este tema. Esses, por sua vez, confirmam a solidez dos fundamentos por trás da utilização do EDR na montagem de experimentos eletroquímicos (TAVARES et al., 2020a).

4.5 IMPEDÂNCIA ELETRO-HIDRODINÂMICA

Em 1983, Tribollet e Newman desenvolveram o desenho experimental da impedância eletro-hidrodinâmica (ZEHD) (SILVA, 2016). Resumidamente, a técnica em si consiste em modular a velocidade angular de um EDR com uma segunda frequência (TRIBOLLET; NEWMAN, 1983). No caso estacionário, se a velocidade de rotação do eletrodo for modulada senoidalmente com uma amplitude suficientemente pequena, as variáveis do sistema também serão moduladas senoidalmente (BARCIA et al., 2018). Durante o *retrofit* realizado pelo GT sobre essa temática (SOUZA et al., 2019c), os envolvidos se debruçaram nos artigos clássicos publicados por nomes fundamentais na proposição da técnica (MILLER; BRUCKENSTEIN, 1974; TOKUDA 1975).

4.6 E-LIXO

Outra ênfase dada aos *retrofit* de 2020 envolveu as pesquisas iniciadas na pré-pandemia sobre “lixo tecnológico” ou “e-lixo” e os impactos intrínsecos ao crescente aumento desse tipo de resíduo no meio ambiente, considerando a velocidade em que ocorrem os avanços tecnológicos (SOUZA et al., 2019d). Nas RC discutiu-se os impactos sociais em torno do incentivo não só da implementação de processos de reciclagem do e-lixo, mas também sobre seu potencial econômico, ambiental e sua relação com a área da eletroquímica (SOUZA et al., 2020c). Discutiu-se também a importância de se incentivar a utilização de metodologias ativas de aprendizagem que promovam uma maior consciência social do papel de cada indivíduo, frente a esta problemática (SOUZA et al., 2020d). Também foram analisados os tópicos presentes nos ementários que poderiam ser abordados em sala de aula juntamente com a problemática do e-lixo, tanto a nível médio e médio/técnico, quanto superior.

Verificou-se que se denomina e-lixo qualquer produto que possua origem tecnológica e tornou-se obsoleto ou inservível por algum motivo, podendo ser descartado (ALMEIDA et al., 2015). Entre esses produtos pode-se citar, por exemplo, telefones, televisores, eletrodomésticos, rádios, equipamentos de microinformática, filmadoras, ferramentas elétricas, DVD, brinquedos eletrônicos, lâmpadas fluorescentes, entre outros (SANTOS et al., 2018).

No decorrer das RC sobre e-lixo foram levantados assuntos relacionados aos avanços tecnológicos vivenciados e o aumento progressivo da velocidade com que as pessoas descartam produtos tecnológicos em virtude desses avanços. Foram debatidas questões legais e educacionais relacionadas ao descarte adequado desses produtos, além dos benefícios sociais em torno da reciclagem desse tipo de resíduo.

As RBS desenvolvidas sobre esse assunto propiciaram a apresentação de dois resumos expandidos no evento 17º CNMA, respectivamente intitulados: “Breve Revisão sobre E-lixo, seus Impactos e Logística Reversa” (SOUZA et al., 2020c) e “Educação Ambiental Crítica Mediada pelo Tema Gerador E-lixo” (SOUZA et al., 2020d) e um resumo simples no XLII JICTAC - UFRJ (Edição Especial 2020, que ocorreu em março de 2021).

4.7 ELABORAÇÃO DE RELATÓRIOS

A elaboração dos relatórios desempenhou um papel fundamental na formação desses pesquisadores em formação, uma vez que permitiu que os envolvidos avaliassem suas atividades de forma geral. É uma maneira de revisitar as etapas envolvidas no processo de realização do trabalho, além de apresentar um histórico dos resultados obtidos. A confecção de relatórios parciais e finais tornou-se um hábito entre os integrantes desse GT e tem contribuído significativamente para o crescimento individual e coletivo do grupo.

De modo geral, após cada pesquisa desenvolvida e cada participação em eventos, reserva-se um tempo para elaboração de um relatório de atividades. Estes relatórios são individuais e têm por objetivo principal proporcionar uma autoavaliação de conhecimentos adquiridos. Dessa forma, busca-se constatar quais as contribuições que determinada experiência proporcionou à formação pessoal e científica daquele que produz o relatório. Semestralmente, os relatórios parciais foram analisados e deram origem a um único relatório que é utilizado para validar as atividades de IC de cada aluno. Este trabalho foi elaborado a partir dos relatos apresentados nos relatórios individuais dos próprios participantes desse grupo de pesquisa, considerando o período de atividades remotas. Dessa forma, buscou-se fazer um apanhado geral de todas as experiências vivenciadas neste período e todas as atribuições verificadas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O momento da suspensão das aulas presenciais promoveu uma maior inclusão digital entre os participantes do grupo de pesquisa, permitindo desenvolver uma maior experiência na utilização de várias ferramentas e *softwares* que foram úteis para explorar os potenciais oferecidos pela atual era digital. Aprendeu-se muito sobre a elaboração de vídeos e a utilização de ferramentas como o *OBS studio*. Mesmo diante das limitações dos envolvidos e das complexidades associadas à utilização de algumas ferramentas, o desafio foi abraçado por todos e no final desse processo foi identificado um crescimento pessoal e profissional de cada um.

As RBS permitiram uma maior familiaridade dos envolvidos com as teorias em torno da proposta do projeto, que por sua vez despertou o interesse e o gosto dos envolvidos pela metodologia científica empregada durante essa trajetória e que serão importantes na vida profissional de todos. Os MDA e os MDU desenvolvidos foram

significativos na formação do pesquisador discente~docente~aprentente e isso se refletiu nas produções teóricas e nas apresentações elaboradas no decorrer desse período. As temáticas discutidas foram relevantes e essas discussões contribuíram para a construção de uma maior autonomia discente, levando todos a se reconhecerem como pesquisadores a nível técnico e de graduação.

Entre os benefícios reconhecidos mediante as atividades desenvolvidas pelo grupo, destaca-se a evolução na qualidade da escrita acadêmica e a capacidade de realizar apresentações (de forma síncrona e assíncrona) de qualidade. Verificou-se, portanto, que este momento de suspensão de atividades presenciais propiciou condições para se aprender a trabalhar de um modo diferenciado.

REFERÊNCIAS

ALFRADIQUE, P. P.; COELHO, F. J. F.; TAMIASSO-MARTINHON, P.; SOUSA, C. Adaptando a Educação popular durante a Pandemia de Covid-19: considerações sobre o PepCiências via oficinas remotas. *In: Scientiarum Historia*, XIII., 2020, RJ. **Anais...** RJ: UFRJ, 2020.

ALMEIDA, M. A.; PAPANDREA, P. J.; CARNEVALI, M.; ANDRADE, A. X.; CORREA, F. P. V.; ANDRADE, M. R. M. Destinação de Lixo Eletrônico: impactos ambientais causados pelos resíduos tecnológicos. **Revista Científica e-Locução**, v. 1, n. 7, p. 17-17, 2015.

BARBOZA, R. S.; TAMIASSO-MARTINHON, P.; SILVA, C. R. S. A importância do trabalho colaborativo e transdisciplinar na educação a distância. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 3, p. 14024-14034, 2020.

BARCIA, O. E.; SILVA, N. A. L.; SOUSA, F. V. V.; VIANA, P. R. P.; MATTOS, O. R. **Cálculo da Impedância Eletro-Hidrodinâmica através de Séries Numéricas**. *In: C. L. Voigt (Orgs.). Tendências e Progressos da Eletroquímica e Eletroanalítica no Brasil*. Ponta Grossa - PR: Atena Editora, 2018.

BROILO, L.; NETO, G. B. Pandemia 2020 e a EaD: o impacto do Covid-19 no ensino brasileiro. **Revista ECCOM**, v. 12, n. 23, p. 139-150, 2021.

CAFEZEIRO, I.; KUBRUSLY, R. Duas Matemáticas: percurso e co-construção das formas dedutiva e procedimental. **Amazônia: RECM**, v. 15, n. 35, p. 105-122, 2020.

CASTRO, F. F. Impactos da Covid-19 sobre os processos comunicacionais: Primeiras observações sobre dinâmicas, impasses e riscos. **Papers do NAEA**, v. 29, n. 1, p. 86-101, 2020.

ÇENGEL, Y. A.; CIMBALA, J. M. **Mecânica dos Fluidos: fundamentos e aplicações**. 3º ed., AMGH Editora Ltda, 2015.

FARIAS, H. S. O avanço da Covid-19 e o isolamento social como estratégia para redução da vulnerabilidade. **Espaço e Economia**, n. 17, p. 1-13, 2020.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 63 ed., Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2020.

GARCIA, L. P. A catástrofe da COVID-19: descompasso entre ciência e política. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, n. 8, e00238220, 2020.

MAIA, A. E.; ROCHA, A. S.; TAMIASSO-MARTINHON, P.; SILVA, C. R. S. Jogo didático sobre energias renováveis como legado discente-docente-aprendente. **Revista Scientiarum História**, v. 2, 2019.

MAIA, B. R.; DIAS, P. C. Ansiedade, depressão e estresse em estudantes universitários: o impacto da COVID-19. **Estudos de Psicologia**, v. 37, e200067, 2020.

MILLER, B.; BRUCKENSTEIN, S. Theoretical and Experimental Study of Hydrodynamically Modulated Current-Potential Curves at Rotating Disk Electrodes

under Conditions of Mixed Electron and Mass Transfer Control. **Journal of the Electrochemical Society**, v. 121, n. 12, p. 1558-1562, 1974.

PADILHA, T. A.; TAMIASSO-MARTINHON, P.; SOUZA, R. M.; ROCHA, A. S.; SOUSA, C. Diálogos Discente~Docente~Aprendente sobre o Combate e a Prevenção à Covid-19. *In: Scientiarum Historia*, XIII., 2020, RJ. **Anais...** RJ: UFRJ, 2020.

PEIXOTO, A. B.; REIS, F. F. S.; ROLINDO, J. M. R.; MACEDO, J.; SANTOS, L. R.; FARIA, M. R. G. V.; DECCACHE, M. H.; PAIXÃO, N. G.; TOMAZ, R. S. R.; MORAIS, T. M. C. Uso de Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino Superior durante a Pandemia de COVID-19: relato de experiência. *In: Seminário de Atualização de Práticas Docentes*, 39º., 2020. **Anais...** UniEvangélica, 2020.

PORSSE, A. A.; SOUZA, K. B.; CARVALHO, T. S.; VALE, V. A. **Impactos Econômicos do COVID-19 no Brasil**. Nota Técnica NEDUR-UFPR n. 01-2020, Núcleo de Estudos em Desenvolvimento Urbano e Regional, UFPR, 2020.

PRENDES, N. M.; HERRERA, M. L. Impacto social de la COVID-19 en Brasil y Ecuador: donde la realidad supera las estadísticas. **EduMeCentro**, v. 12, n. 3, p. 277-283, 2020.

RAMOS, A. R.; TAMIASSO-MARTINHON, P.; ROCHA, A. S.; SOUSA, C. **Inclusão Escolar: relato de uma experiência “discente ~ docente ~ aprendente”**. *In: A. J. N. Silva (Org.). A educação enquanto fenômeno social: política, economia, ciência e cultura 2*. Ponta Grossa - PR: Atena, 2020.

ROCHA, P. A. C.; SILVEIRA, J. V. P. Estudo e aplicação de simulação computacional em problemas simples de mecânica dos fluidos e transferência de calor. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 34, n. 3, p. 4306, 2012.

SÁ, M. C.; MIRANDA, L.; MAGALHAES, F. C. Pandemia COVID-19: catástrofe sanitária e psicossocial. **Caderno de Administração**, v. 28, p. 27-36, 2020.

SANDONATO, N. M.; TOMÉ, L. L.; AURÉLIO, A.; SOUSA, C.; TAMIASSO-MARTINHON, P.; ROCHA, A. S. Avaliação de uma Sequência Didática para Estudo das Leis dos Gases: uma conexão entre o ano internacional da ONU (2017) e o uso de balões a ar quente. **Scientia Naturalis**, v. 1, n. 3, p. 129-142, 2019.

SANTOS, A. T.; TAMIASSO-MARTINHON, P.; ROCHA, A. S.; AGOSTINHO, S. M. L.; SOUSA, C. Ensino de Química e Educação Ambiental: estudo da composição química de resíduos eletrônicos. *In: CMNA*, XV., 2018, MG. **Anais...** MG: XV CMNA, 2018.

SANTOS, E.; LIMA, I. S.; SOUSA, N. J. “Da Noite para o Dia” o Ensino Remoto: (re)invenções de professores durante a pandemia. **Revista Brasileira de Pesquisa (Auto)Biográfica**, v. 5, n. 16, p. 1632-1648, 2020.

SANTOS, M. A.; OLIVEIRA, W. A.; OLIVEIRA-CARDOSO, É. A. Inconfidências de Abril: impacto do isolamento social na comunidade trans em tempos de pandemia de COVID-19. **Psicologia & Sociedade**, v. 32, e020018, 2020.

SILVA, N. A. L. **Influência de um gradiente de viscosidade na impedância eletro-hidrodinâmica**. 2016. Tese (Doutorado em Engenharia Metalúrgica e de Materiais), Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, UFRJ, RJ, 2016

SOARES, M. M.; TAVARES, Y. V.; SOUZA, C. O.; TAMIASSO-MARTINHON, P.; SILVA, N. A. L. Equações de Governo: o estudo de diferentes abordagens para o ensino de química. *In: JIT-IFRJ, XIV., 2020, RJ. Anais... RJ: XIV JIT-IFRJ, 2020.*

SOUZA, C. O.; PIMENTEL, G. C.; SOARES, M. M.; TAVARES, Y. V.; SILVA, N. A. L.; TAMIASSO-MARTINHON, P.; SOUSA, C. Estudo sobre o Eletrodo de Disco Rotatório e suas Aplicações na área da Eletroquímica. *In: Encontro Regional da Sociedade Brasileira de Química – Regional Rio de Janeiro, XVII., 2019, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: XVII ERSBQ-Rio, UFRJ, p. 356, 2019a.*

_____. Estudo sobre os Cientistas e suas Contribuições para Construção da Eletroquímica. *In: Encontro Regional da Sociedade Brasileira de Química – Regional Rio de Janeiro, XVII., 2019, Rio de Janeiro. Anais... RJ: XVII ERSBQ-Rio, UFRJ, p. 274, 2019b.*

_____. Estudos sobre a Técnica Eletroquímica da Impedância Eletro-hidrodinâmica. *In: Encontro Regional da Sociedade Brasileira de Química – Regional Rio de Janeiro, XVII., 2019, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: XVII ERSBQ-Rio, Universidade Federal do Rio de Janeiro, p. 276, 2019c.*

_____. Estudos sobre benefícios tecnológicos associados a estudos eletroquímicos e o descarte do e-lixo gerado. *In: Encontro Regional da Sociedade Brasileira de Química – Regional Rio de Janeiro, XVII., 2019, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: XVII ERSBQ-Rio, Universidade Federal do Rio de Janeiro, p. 277, 2019d.*

_____. História da Eletroquímica: Construção Científica e Práticas Pedagógicas. *In: JIT-IFRJ, XIV., 2020, RJ. Anais... RJ: XIV JIT-IFRJ, 2020a.*

_____. Utilização de Eletrodos de Disco Rotatório em Estudos associados a Eletroquímica. *In: JIT-IFRJ, XIV., 2020, RJ. Anais... RJ: XIV JIT-IFRJ, 2020b.*

_____. Breve Revisão sobre E-lixo, seus Impactos e Logística Reversa. *In: Congresso Nacional do Meio Ambiente de Poços de Caldas, 17º., 2020, Poços de Caldas - MG. Anais... Poços de Caldas: 17º CMNA, 2020c.*

_____. L. Educação Ambiental Crítica Mediada pelo Tema Gerador E-lixo. *In: Congresso Nacional do Meio Ambiente de Poços de Caldas, 17º., 2020, Poços de Caldas - MG. Anais... Poços de Caldas: 17º CMNA, 2020d.*

SOUZA, D. L. L.; NETO, J. M.; MILAK, P. C. **Ensino-Aprendizagem de Mecânica dos Fluidos por Práticas Ativas**. *In: Henrique A. Holzmann; Micheli Kuckla (Orgs.). Possibilidades e Enfoques para o Ensino das Engenharias. Ponta Grossa: Atena, 2019.*

TAVARES, D. C.; BORGES, J. A. S. Trabalho Remoto: uma Análise sobre a Percepção de Servidores Públicos com Deficiência. *In: Scientiarum Historia, XIII., 2020, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2020.*

TAVARES, Y. V.; SOUZA, C. O.; SOUSA, C.; SOARES, M. M.; TAMIASSO-MARTINHON, P.; SILVA, N. A. L. A Importância da Eletroquímica para a Sociedade e a Utilização de Eletrodos de Disco Rotatório. *In: Scientiarum Historia*, XIII., 2020, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2020a.

_____. Leis de Conservação: Perspectiva Histórica e Filosófica da Ciência e a Influência de Práticas Pedagógicas na Formação Docente. *In: Scientiarum Historia*, XIII., 2020, Rio de Janeiro. **Anais...** RJ: UFRJ, 2020b.

TOKUDA, K.; BRUCKENSTEIN, S.; MILLER, B. The frequency response of limiting currents to sinusoidal speed modulation at a rotating disk electrode. **Journal of the Electrochemical Society**, v. 122, n. 10, p. 1316-1322, 1975.

TRIBOLLET, B.; NEWMAN, J. The Modulated Flow at a Rotating Disk Electrode. **Journal of the Electrochemical Society**, v. 130, n. 10, p. 2016, 1983.

WEHMANN, C. F.; ROCHA, P. A. C.; SILVA, M. E. V.; ARAÚJO, F. A. A.; CORREIA, D. L. Estudo e aplicação de simulação computacional em problemas simples de mecânica dos fluidos e transferência de calor – Parte II: Problemas clássicos de transmissão de calor. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 40, n. 2, p. e2313-9, 2018.