

UM ATO DE NOS VOLTARMOS SOBRE NÓS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS EM EAD: A LINGUAGEM MATEMÁTICA EM UMA PERSPECTIVA INTERDISCIPLINAR

**Daniel da Silva Silveira/Universidade Federal do Rio Grande -
FURG/dssilveira@furg.br**

**Daniele Amaral Fonseca/Universidade Federal do Rio Grande -
FURG/danieleamaral4@gmail.com**

**Leonardo Eduardo da Costa Portal/ Universidade Federal do Rio Grande -
FURG/leonardop.094@gmail.com**

**Gerson Freitas Luz/Universidade Federal do Rio Grande -
FURG/gersonluz2000@gmail.com**

Resumo

Este trabalho tem por objetivo analisar nossa prática pedagógica no âmbito da formação de professores de ciências na modalidade de Educação a Distância (EaD) de uma Universidade Federal, considerando a linguagem matemática em uma perspectiva interdisciplinar. Para isso, relatamos o desenvolvimento da prática pedagógica na disciplina de Linguagem Matemática e Resolução de Problemas III tramada a outras duas disciplinas: Ciências do Corpo Humano e Tecnologias na Educação em Ciências. Evidenciamos durante a experiência em lecionar nesse curso, que para obtermos um ensino interdisciplinar precisamos de um professor disposto a ensinar e a dialogar no coletivo, bem como seu papel não é somente conhecer o conteúdo que terá de ensinar, mas também, e, principalmente, conhecer como seus estudantes estruturam esses conhecimentos. Portanto, ter uma prática docente amparada nessa perspectiva é ideal, pois assim estaremos incentivando os futuros professores a refletirem e a terem uma prática interdisciplinar.

Palavras-chave: Educação a distância. Formação de professores. Interdisciplinaridade.

Abstract

This work aims to analyze our pedagogical practice within the scope of the formation of science teachers in the distance education modality from a federal university, considering the mathematical language from an interdisciplinary perspective. For this, we report the development of the pedagogical practice in the Mathematical Language and Problem Solving III discipline in two other disciplines: Sciences of the Human Body and Technologies in Science Education. We show during the experience in teaching in this course that in order to obtain an interdisciplinary teaching we need a teacher willing to teach and to dialogue in the collective, as well as its role is not only to know the content that will have to teach, but also, and mainly, to know how their students structure such knowledge. Therefore, having a teaching practice based on this perspective is ideal, because this way we will be encouraging future teachers to reflect and to have a constructivist and interdisciplinary pedagogical practice.

Keywords: Distance education. Teacher training. Interdisciplinarity.

1. INTRODUÇÃO

Durante nossa caminhada como observadores implicados na formação de professores compreendemos e valorizamos os diferentes pontos de vista dos

estudantes, tanto pela docência quanto pelos processos de ensinar e de aprender. Acreditamos que a formação de professores não se reduz somente as experiências vividas na graduação, pois a formação profissional docente é atravessada por subjetividades e dimensões sócio-culturais que influenciam nosso modo de agir, viver e compreender a docência e os processos educacionais.

De 2002 até 2014, muitos foram os incentivos e financiamentos para/na formação de professores, tanto no que compete a formação inicial, quanto na formação continuada. No que se refere à formação inicial, o Ministério da Educação por meio de editais, lançava chamadas com a intenção de estabelecer parcerias junto às universidades, para a oferta de cursos de licenciatura. Isso decorreu pelo fato da pouca procura pelas licenciaturas, principalmente, nas áreas de matemática e ciências naturais, especificamente, as áreas de física e química (GATTI, 2010).

Pensando em mudar esse cenário, com o intuito de atrair indivíduos para a docência, professores/pesquisadores das universidades investiram em mudanças curriculares nas licenciaturas a fim de atender as transformações da Educação Básica, na qual hoje vem se configurando como um modelo por áreas do conhecimento e que foi reforçado com o surgimento da Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018) e as Diretrizes Curriculares Nacionais para Formação Inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e curso de segunda licenciatura) e para formação continuada (Parecer do CNE/CP 02/2015 de 09 de junho de 2015 e a Resolução CNE/CP 02/2015 de 1º de julho de 2015).

O movimento de mudança curricular vem acontecendo na criação de cursos de graduação para professores em uma nova interface articulada a uma concepção interdisciplinar e em modelo de ensino híbrido. É o caso do curso de Licenciatura em Ciências, da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, o qual será nosso campo de estudo e problematização neste texto.

Desse modo, temos por objetivo analisar nossa prática pedagógica no âmbito da formação de professores de ciências na modalidade de Educação a Distância (EaD) da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, considerando a linguagem matemática em uma perspectiva interdisciplinar.

2. A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS EM UMA PERSPECTIVA INTERDISCIPLINAR E HÍBRIDA

Pensar na constituição das Ciências é uma forma de buscar explicar e compreender, em princípio, a realidade. Para Maturana (2001), produzir ciência está ligado a curiosidade de quem investiga, de quem busca explicar algo, pelo qual essa explicação é validada por critérios em um domínio de realidade. Diversas áreas do conhecimento ou disciplinas se debruçam acerca dos mais diversos fenômenos convertendo-os em objetos de estudo, assim como a própria ciência tornou-se um campo de problematização. Desse modo, a constituição da ciência pode ocorrer por meio de relações complexas, influenciada muitas vezes pelas mudanças de comportamentos sociais e históricos que fazem com que as indagações se multipliquem e se diversifiquem considerando-a não como uma verdade única e absoluta, porém distinta e questionável. Tendo como base esses pressupostos, é preciso questionar o próprio paradigma de currículo das licenciaturas em ciências que compõem os cursos de Ensino Superior, assim como a estrutura curricular e pedagógica do ensino de ciências na Educação Básica.

A reforma educacional proposta por meio dos parâmetros e orientações curriculares (BRASIL, 1998; 2000; 2002; 2006; 2015), bem como o documento mais atual fortalecido pelo estabelecimento de uma Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018) sugerem uma reestruturação dos programas escolares, principalmente por esta última, indicar itinerários formativos como mecanismo que “potencializará” autonomia na escolha dos estudantes. Embora, esse processo de escolha dos estudantes na trajetória escolar esteja sendo problematizado e os procedimentos a respeito da implementação da própria BNCC estejam ainda nebulosos, é preciso reconhecer a necessidade de repensarmos os processos de ensinar e de aprender a partir da contextualização e da interdisciplinaridade, ao mesmo tempo em que são construídos valores capazes de balizar a formação docente em uma perspectiva da autonomia do pensamento e da ética. De acordo com as Diretrizes Curriculares para a formação de docentes para a Educação Básica (BRASIL, 2001, p. 10-11)

as novas tarefas atribuídas à escola e a dinâmica por elas geradas impõem a revisão da formação docente em vigor na perspectiva de fortalecer ou instaurar processos de mudanças no interior das

instituições formadoras, respondendo às novas tarefas e aos desafios apontados, que incluem o desenvolvimento de disposição para atualização constante de modo a inteirar-se dos avanços do conhecimento nas diversas áreas, incorporando-os, bem como aprofundar a compreensão da complexidade do ato educativo e sua relação com a sociedade.

Frente a essas demandas, o Curso de Licenciatura em Ciências na EaD da FURG, configura uma importante estratégia para potencializar uma maior articulação entre os campos interdisciplinares¹ integrados com os conhecimentos especializados. A proposta deste curso está balizada no entendimento que o currículo é uma construção histórica e política, que se constitui de ideias, abstrações, experiências e práticas, portanto, produto de uma relação social, enfim, de um domínio de realidade.

O curso busca a formação de professores reflexivos, agentes de seu saber, atentos as demandas da contemporaneidade. Além disso, o conhecimento científico e tecnológico é compreendido no curso como resultado de uma construção humana. Ao estudante cabe analisar os próprios saberes e atualizá-los recorrentemente, posicionando-se criticamente no que se refere o desenvolvimento e a apropriação tecnológica, assumindo uma postura ética para o exercício da sua profissão e da cidadania.

As atividades pedagógicas estabelecidas no fazer dos professores no curso de Licenciatura em Ciências EaD buscam o equilíbrio entre ações presenciais e *online*, visto que quarenta por cento do processo avaliativo de cada interdisciplina ocorre através de tarefas no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) e os sessenta por cento restante se dá em momentos presenciais com estudantes, tutores e professores. A combinação das atividades presenciais e *online* podem potencializar um aprender mais dinâmico pois permitem “processos socioculturais nos quais estruturas ou práticas discretas, que existiam de forma separada, se combinam para gerar novas estruturas, objetos e práticas” (CANCLINI, 2008, p. XIX). Cabe destacar que esses aspectos estão em consonância com as Diretrizes Curriculares para a formação de professores para a Educação Básica.

¹ Para Nevado, Menezes e Carvalho (2009), interdisciplinar é um domínio para qual convergem diferentes disciplinas, tendo como proposta a integração de atividades de várias matérias que a compõem, embora possam existir ações específicas de cada uma delas.

3. A LINGUAGEM MATEMÁTICA EM NOSSO FAZER INTERDISCIPLINAR: O RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA

Relatar nossa experiência é um exercício de reflexão e ressignificação de um processo recursivo e recorrente da prática docente. Analisar e repensar nossa ação enquanto formadores de professores foi acontecendo em toda a caminhada, desde o convite da coordenação do curso para atuarmos na disciplina de Linguagem Matemática e Resolução de Problemas III (LMRP-III), como no processo de construção do material e organização deste, apoiados no diálogo com os demais professores, as tutoras e os estudantes.

A disciplina LMRP-III compõem juntamente com mais duas disciplinas (Ciências do Corpo Humano e Tecnologias em Ensino de Ciências) a interdisciplina Fenômenos da Natureza IV, fazendo parte do quarto semestre do Curso de Licenciatura em Ciências EaD, conforme exposto na Tabela 1. Esta interdisciplina tem como objetivo compreender o ser humano como integrante do ambiente e suas relações, assim como articular a linguagem matemática na resolução de problemas relacionados aos fenômenos científicos.

Tabela 1: Estrutura da Interdisciplina (carga horária, créditos e unidade acadêmica de lotação)

Fenômenos da Natureza IV	01464D Tecnologias na Educação em Ciências	90 horas
		6 créditos
		Instituto de Matemática, Estatística e Física – IMEF
	15191D Ciências do Corpo Humano	120 horas
		8 créditos
		Instituto de Ciências Biológicas – ICB
	01465D Linguagem Matemática e Resolução de Problemas III	90 horas
		6 créditos
		Instituto de Matemática, Estatística e Física – IMEF

Fonte: https://cienciasuab.furg.br/images/arquivos/qs1_2018_final.pdf

Nosso desafio ao trabalhar nesse curso foi nos entender como docentes em uma perspectiva *online* e híbrida, ou seja, vivenciar e estabelecer novas práticas de comunicação e interação flexibilizadas em espaçotempo, cientes da possibilidade de enfrentar diversas incertezas na construção do conhecimento (SILVA, 2012). Outro desafio emergente foi nos balizar, enquanto formadores de professores de ciências, em uma estrutura tendo como pressupostos filosóficos, epistemológicos e metodológicos, a interdisciplinaridade.

Os primeiros encontros entre os docentes da disciplina de LMRP-III foram para dialogar acerca da interdisciplinaridade. Nossa concepção deu-se a partir de estudos em Jantsch e Bianchetti (2001) os quais comentam que a interdisciplinaridade implica aproximar-se dos conceitos de diferentes disciplinas, na qual cada docente com sua formação especialista, baliza-se por suas concepções singulares ao interagir com o grupo. Ademais, entendemos que cada docente deve se colocar em sintonia com outros saberes, com novas propostas pedagógicas, mas não pode extinguir e/ou não demarcar sua própria especialidade.

No decorrer dos encontros, nos desafiamos a articular alguns conceitos de matemática previsto em nossa disciplina com o tema corpo humano, visto que este era o assunto central da interdisciplina Fenômenos da Natureza IV. Para realizar tal atividade, necessitamos pesquisar e estudar durante algumas semanas a fisiologia do corpo humano e suas particularidades, para então buscar relacionar essa temática aos conceitos de polinômios e a construção de gráficos no plano cartesiano.

Após analisar diversos materiais e estudar a fisiologia do corpo humano, elaboramos uma atividade denominada “Tarefa Investigativa”, na qual teve como propósito pesquisar à necessidade de água que o corpo humano necessita para manter-se vivo e hidratado. Para realizar a investigação, dividimos a tarefa em duas partes. A primeira parte se estabeleceu por meio de algumas questões orientadoras: (a) Quanto de água uma pessoa consome em um período de sete dias?; (b) Esse consumo é ideal para o organismo? Se não é, quanto deveria ser consumido?; e (c) Por que as pessoas consomem pouca água?

Com base nesses questionamentos, o primeiro passo na investigação consistiu no preenchimento de uma tabela com os principais alimentos que uma pessoa ingere em sete dias. Logo em seguida, foi solicitado que o estudante pesquisasse a porcentagem de água por alimento consumido no período estabelecido. Após realizar o preenchimento da tabela, foi proposto a elaboração de uma outra tabela contendo o consumo diário de alimento por ingestão de água, de acordo com a investigação realizada nos passos anteriores. Para facilitar o entendimento dos estudantes, criamos um arquivo simulando uma pesquisa similar para que eles pudessem compreender cada etapa da Tarefa Investigativa.

O interessante em todo esse processo investigativo, foi verificar que na mesma semana em que os estudantes realizavam essa atividade, estavam discutindo sobre o Sistema Renal. Isso aconteceu, pois, os docentes de Fenômenos da Natureza IV em conjunto com as tutoras, reuniam-se semanalmente para planejar e articular os conceitos e as atividades da interdisciplina.

Nas semanas seguintes, foi solicitado aos estudantes que realizassem a representação gráfica dos dados obtidos utilizando Ajuste de Curvas, e em seguida, analisassem as informações projetadas. Para tanto, foi necessário criar um tutorial que exemplificasse a construção do gráfico em uma planilha eletrônica, assim como problematizar o conceito de ajuste de curvas para explicar a relação deste com o consumo ideal de água no corpo humano, conforme podemos observar na Figura 1.

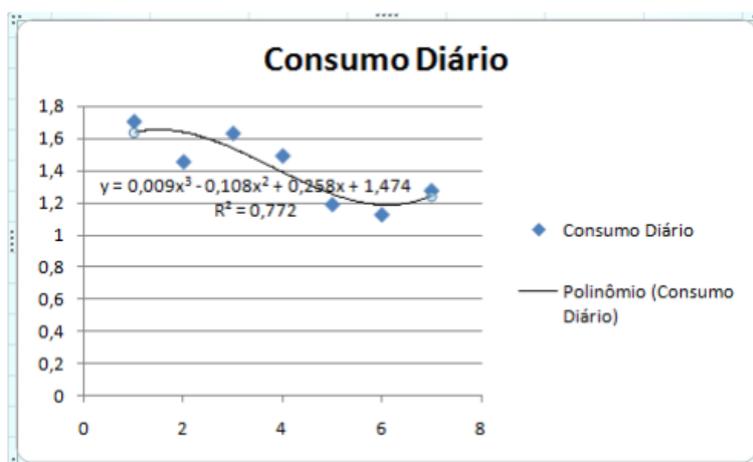


Figura 1: Representação do consumo diário de água e sua relação polinomial

Com base no gráfico, pudemos explorar o conceito de funções e polinômio, bem como suas particularidades (grau e valor dos coeficientes). Sendo assim, indagamos dos estudantes a relação que o grau do polinômio tinha com o consumo de água e que alterações na representação gráfica ocorreriam com sua mudança. As explicações foram realizadas por meio de um fórum de discussão assíncrona na qual os professores e tutores eram os mediadores.

Dando continuidade as atividades, nas semanas seguintes propomos a elaboração de um projeto experimental, pois trabalhar com atividades dessa natureza pode despertar no estudante o senso de observação, curiosidade,

criatividade, integração, capacidade de formular hipóteses e apresentar soluções, estimular o raciocínio, além de ter o potencial de aproximar os conteúdos tratados nas aulas ao seu cotidiano (GALIAZZI e GONÇALVES, 2004). O projeto foi estabelecido com os estudantes a partir de quatro etapas sendo que a linguagem matemática deveria se fazer presente no processo de construção do experimento.

A primeira etapa previu a constituição dos grupos de cada projeto, assim como foram definidos o experimento e o fenômeno a ser explicado. Além disso, o grupo poderia complementar a temática do projeto indicando outros artefatos como imagens, simuladores, vídeos e textos. Na Tabela 2, é evidenciado a lista dos projetos experimentais por nome e polo associado (município) a Universidade.

Tabela 2: Listagem de projetos experimentais por nome e polo

Projeto Experimental	Polo do Curso - Município
A ação do suco gástrico no estômago	Cachoeira do Sul
Circulação sanguínea	Cachoeira do Sul
Funcionamento do sistema digestivo	Cachoeira do Sul
Funcionamento do sistema urinário	Cachoeira do Sul
Sal em excesso no organismo e o risco de infarto do miocárdio	Cachoeira do Sul
A função da saliva no processo de digestão	Mostardas
Processo digestivo: a acidez do suco gástrico	Mostardas
Veneno do cigarro: a máquina de fumar	Mostardas
A importância do cálcio na composição óssea	Mostardas
O sistema respiratório	Mostardas
O funcionamento do sistema urinário	Mostardas
Sistema auditivo	Santa Vitória do Palmar
Máquina de diálise	Santa Vitória do Palmar
Importância da mastigação e função da bile	Santa Vitória do Palmar
Sistema urinário	Santa Vitória do Palmar
Modelo investigativo dos movimentos decorrentes do funcionamento do Sistema Respiratório	Santo Antônio da Patrulha
Pulmão artificial	Santo Antônio da Patrulha
Simulador de respiração	Santo Antônio da Patrulha
Extração do DNA	Santo Antônio da Patrulha
Bicho Geográfico: larva Migrans	Santo Antônio da Patrulha
Processos necessários a digestão	São Lourenço do Sul
Sistema digestivo	São Lourenço do Sul
Funcionamento dos rins	São Lourenço do Sul
Membrana plasmática	São Lourenço do Sul
Sistema respiratório	São Lourenço do Sul

Fonte: os autores (2019).

Na segunda etapa os estudantes desenvolveram o protótipo e registraram as informações produzidas. Os grupos então socializaram em um fórum as primeiras explicações sobre o fenômeno que estudaram. A partir das explicações os professores fizeram perguntas para cada grupo e indicaram estudantes de outros projetos para indagarem e auxiliarem na construção do modelo explicativo.

Já a etapa seguinte, os grupos reconstruíram o experimento, para elaborar argumentos sobre os questionamentos dos colegas e professores. Sendo assim, cada grupo dialogou e buscou responder nos fóruns as perguntas, apresentando argumentos, dúvidas, dados e links sobre o projeto experimental.

Na última etapa, os estudantes socializaram o que desenvolveram durante o semestre, relatando suas primeiras ideias, como conseguiram avançar no modelo explicativo e superar as dificuldades. Por fim, cada um deles comentou seu envolvimento no planejamento e construção do projeto experimental.

A fim de sistematizar e socializar os projetos experimentais construídos pelos estudantes na interdisciplina Fenômenos da Natureza IV, os docentes em conjunto com as tutoras criaram uma Mostra de Ciências nos polos onde há oferta do Curso de Licenciatura em Ciências EaD da FURG. Essa atividade permitiu que os estudantes apresentassem seus experimentos não somente aos professores e tutoras, mas também a comunidade escolar de cada município, e culminou com a avaliação presencial de nossa interdisciplina.

4. EMERGÊNCIAS², DESAFIOS E PERSPECTIVAS

Diante da prática pedagógica realizada foi evidenciado como ponto de partida, o desafio de estabelecermos um trabalho interdisciplinar, visto que os cursos de formação de professores que nos constituímos ainda estavam centrados em uma perspectiva disciplinar. No entanto, buscamos ao longo dos encontros semanais entre professores e tutores fundarmos neste grupo uma cultura da colaboração e da cooperação.

² Transformações que se estabelecem dentro de um sistema complexo a partir de interações em um espaço dialógico (MORIN; LA MINE, 2000).

Para Silveira (2017), o trabalho em grupo, em uma dinâmica de colaboração, pode contribuir para análise de situações pedagógicas de formas diferenciadas e produzir significados pela compreensão na ação interativa entre as pessoas. Assim, ao estabelecermos uma dinâmica que aceita como válida qualquer questão, sugestão, opinião do outro, sem atribuir a este um valor, podemos integrar nossa ação pedagógica com diferentes áreas do conhecimento, e gradativamente, aumentar as interações com os demais, com vistas a criar maiores expectativas em relação às oportunidades para aprender.

Para Maturana e Varela (2002, p. 12), “se a vida é um processo de conhecimento, os seres vivos constroem esse conhecimento não a partir de uma atitude passiva e sim pela interação. Aprendem vivendo e vivem aprendendo”. Logo, o aprender produz transformações nos modos de interagirmos, convivermos e pensarmos.

Já a adoção de tecnologias digitais no desenvolvimento de nossa prática pedagógica, seja no uso do ambiente virtual, o Moodle, durante a operação de simuladores e aplicativos em dispositivos móveis, bem como na proposição de tarefas de pesquisa, nos possibilitaram a desenvolver inúmeras situações-problemas com os estudantes, o que potencializou de forma recorrente a comunicação e a interação entre eles para a execução das atividades em colaboração e para atingir seus objetivos, inclusive do projeto experimental. Em processos de colaboração, os sujeitos se apoiam e buscam estabelecer relações de confiança, os quais podem legitimar os diferentes saberes e respeitar os outros na convivência, o que corrobora para fundar ou manter distintas relações sociais em quaisquer ações conjuntas, algumas delas fundamentais e constitutivas do humano (MATURANA, 2014).

Segundo Primo (2008), nesse processo, os laços de confiança criados e a ação colaborativa promovem a socialização de experiências, o que leva os sujeitos a agirem com maior interesse durante a construção do conhecimento. A ideia é que o espaço educativo, presencial ou/e *online*, seja para além do aprender, mas que permita conhecer e aceitar o outro como legítimo na sua existência, sem submissão, sem competição, respeitando e valorizando as diferenças, estimando a bagagem cultural, no respeito pelo outro.

No tocante à linguagem matemática, quando nos apoiamos na perspectiva interdisciplinar e colaborativa para construir e desenvolver a interdisciplina Fenômenos da Natureza IV, passamos a nos enxergar como sujeitos que estavam produzindo e ampliando uma outra cultura de ensino dessa área, pois ao mesmo tempo que estávamos na experiência de pensar, agir e compreender essa outra dinâmica de prática pedagógica no *online* e interdisciplinar, os estudantes também estavam em transformação, produzindo culturas e conhecimentos. Para Braga e Paula (2010), ao olharmos para o ensino, trazemos junto a aprendizagem, pois, afinal, eles estão imbricados, uma vez que há uma reorganização do pensamento através de uma ação que promove a reflexão, favorecido pelas interações que ocorrem no *online*, e que gera novas configurações na construção do conhecimento.

Assim, a forma pela qual interagimos com os objetos e com os sujeitos se estabelece pelo modo como os interpretamos, pois somos nós quem os definimos através de processos interativos e de reflexão. De acordo com Maturana e Varela (2001, p. 67), ressaltamos a necessidade de reflexão, por entender que ela é “um processo de conhecer como conhecemos, um ato de nos voltarmos sobre nós mesmos”, e sobre as nossas experiências.

Por isso, compreendemos que nosso processo de reflexão e ao provocarmos os estudantes a também refletirem sobre o que fazem e como fazem, tem relação com a forma com que vivemos e agimos no mundo por meio de nossas experiências. Isso implica dizer que somos influenciados por fatores sociais e culturais, mas que esses também são, ao mesmo tempo, influenciados por nosso modo de pensar e agir, por nossa maneira de viver em sociedade e nos espaços educativos.

5. CONSIDERAÇÕES

Para conseguirmos estabelecer um ensino interdisciplinar entendemos que o professor necessita estar disposto, desejar estar em interação com o outro e dialogar com as diversas disciplinas. Além disso, precisa conhecer como os estudantes constroem seus conhecimentos, desenvolvem suas capacidades mentais e na prática saiba conduzir esse processo de ensinar e de aprender.

Realizamos estudos com esta experiência na docência que nos permitiram caracterizar e delinear alguns aspectos pedagógicos necessários para a implementação de práticas interdisciplinares no decorrer do semestre em uma perspectiva de educação *online* e híbrida. Ademais, precisamos estabelecer uma compreensão quanto aos aspectos metodológicos ao adotar a interdisciplinaridade, uma vez que as diferentes concepções e as perspectivas educacionais que balizam a implementação dessa prática destinam-se a atingir distintos objetivos, assim como, potencializar o ensino integrado sobre os conceitos das diferentes áreas da ciência.

Para tanto, é necessário promovermos espaços para discussões nos cursos de licenciatura, para que assim desde a formação inicial os futuros professores já se constituam em uma perspectiva mais global, voltada a interdisciplinaridade, e também incorporem diferentes ferramentas tecnológicas, fazendo com que os próprios acadêmicos tenham um olhar no mesmo objeto sob pontos de vista diferentes. Assim, a tarefa do professor não é só conhecer o conteúdo que terá de ensinar, mas também, e principalmente, conhecer como seus estudantes estruturam esses conhecimentos. Portanto, apostamos em um trabalho interdisciplinar e coletivo, pois é a partir dessa ação que estaremos incentivando os futuros professores a refletir e a ter uma prática pedagógica sustentadas por subjetividades e elementos sociais, políticos e culturais que implicam em nosso modo de agir e compreender a docência.

6. REFERÊNCIAS

BRAGA, Marcelo; PAULA, Rosa Monteiro. O ensino de Matemática mediado pelas tecnologias da informação e comunicação – uma caracterização do elemento visualização segundo uma concepção fenomenológica. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 12, 2010. p. 1-19.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, 2000.

BRASIL. **PCN+ Ensino Médio**: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: Ministério da Educação, 2002.

BRASIL. **Orientações curriculares para o Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 2006.

BRASIL. **Resolução Nº 2, de 1º de julho de 2015**. Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura,

cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Brasília: Ministério da Educação, 2015.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Ministério da Educação: Brasília, 2018.

CANCLINI, Néstor García. **Culturas híbridas**: estratégias para entrar e sair da Modernidade. São Paulo: EdUSP, 2008.

GALIAZZI, Maria do Carmo; GONÇALVES, Fábio. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em Química. **Química Nova**, v. 27, n. 2, p. 326-331, 2004.

GATTI, Bernardete. A formação de professores: características e problemas. **Ed & Sociedade**, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355 a 1379, outubro- dezembro de 2010.

JANTSCH, Ari Paulo; BIANCHETTI, Lucidio. **Interdisciplinaridade**: para além da filosofia do sujeito. Petrópolis: Vozes, 2011.

MATURANA, Humberto. **Cognição, Ciência e vida cotidiana**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2014.

MATURANA, Humberto. **Emoções e linguagem na educação e na política**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2001.

MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco. **De máquinas e seres vivos**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco. **A árvore do conhecimento**: as bases biológicas da compreensão humana. São Paulo: Palas Athena, 2001.

MORIN, Edgar; LA MINE, Jean-Louis. **A inteligência da complexidade**. São Paulo: Ed. Peirópolis, 2000.

NEVADO, Rosane Aragon; MENEZES, Crediné Silva; CARVALHO, Marie Jane Soares. **Arquitetura pedagógica para construção colaborativa de conceituações**. Artigo apresentado em 2009, no XXIX Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. Disponível em: <http://www.pead.faced.ufrgs.br/sites/publico/pead-informacoes/trabalhos.html>. Acesso em: 20 jul. 2019.

PRIMO, Alex. O aspecto relacional das interações na Web 2.0. In: ANTOUN, Henrique (Org.). **Web 2.0**: participação e vigilância na era da comunicação. Rio de Janeiro: Mouadx, 2008.

SILVA, Marco (Org.). **Formação de professores para a docência online**. São Paulo: Loyola, 2012.

SILVEIRA, Daniel da Silva. **Redes de conversação em uma cultura digital:** um modo de pensar, agir e compreender o ensino de Matemática na Educação Superior. 162p. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Rio Grande, 2017.