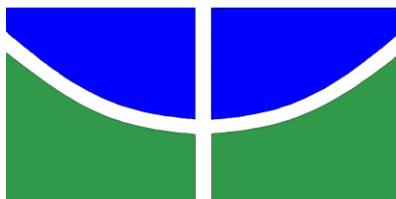


UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
Instituto de Ciências Biológicas
Instituto de Física
Instituto de Química
Faculdade UnB Planaltina
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

**FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS: PROPOSTA DE
DISCIPLINA SOBRE RECURSOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE
GENÉTICA**

GABRIELA DUTRA BARROS

Brasília, DF
(2018)



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB
Instituto de Ciências Biológicas
Instituto de Física
Instituto de Química
Faculdade UnB Planaltina
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

**FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS: PROPOSTA DE
DISCIPLINA SOBRE RECURSOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE
GENÉTICA**

GABRIELA DUTRA BARROS

Dissertação realizada sob orientação da Prof.^a Dr.^a Alice Melo Ribeiro e do Prof. Dr. Delano Moody Simões da Silva e apresentado à banca examinadora como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências – Área de concentração “Ensino de Ciências”, pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília.

Brasília, DF
(2018)

FOLHA DE APROVAÇÃO

Gabriela Dutra Barros

“FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS: PROPOSTA DE DISCIPLINA SOBRE RECURSOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE GENÉTICA”

Dissertação apresentada à banca examinadora como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) da Universidade de Brasília (UnB).

Aprovada em 27 de fevereiro de 2018.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dra. Alice Melo Ribeiro - IB/UnB

(Presidente)

Prof.^a Dra. Maria de Lourdes Lazzari de Freitas - FUP/UnB

(Membro Titular)

Prof.^a Dra. Maria de Nazaré Klautau Guimarães - IB/UnB

(Membro Titular)

Prof.^a Dra. Marcella Lemos Brettas Carneiro - FUP/UnB

(Membro Suplente)

Dedico esse trabalho a todas as pessoas que acreditam no poder libertador da educação, pois essa é sem dúvida uma ferramenta transformadora do mundo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, pela oportunidade de concluir mais essa etapa acadêmica, e por sempre permanecer ao meu lado, em todos os momentos da minha vida, sempre me dando força e coragem para alcançar meus objetivos. Sem Ele esse sonho não seria possível.

Agradeço aos meus pais, José Carlos e Maria de Fátima, por todo o apoio e dedicação prestados a mim. Sou imensamente grata por acreditarem no meu potencial, e por fazerem dos meus sonhos os seus. Vocês são sensacionais!

Agradeço à minha irmã, Ludmila, pelos conselhos valiosos, e por sempre ter palavras positivas. Agradeço por todas as vezes em que precisei desabafar e você estava disposta a me ouvir.

Agradeço aos meus avôs maternos, Oswaldo e Manoelita (*in memoriam*) por terem sido a base de vários ensinamentos para mim.

Agradeço a todos os meus familiares, avó, tios, tias, primos e primas, por acreditarem em mim, e de algum modo ajudarem no meu crescimento profissional e na vivência dessa etapa.

Agradeço à minha grande amiga de vida e acadêmica, Luana Maria. Passamos por inúmeras coisas juntas para consolidarmos esse sonho. Você foi um alicerce fundamental para a minha conquista nessa fase tão importante.

Agradeço a todas as minhas amigas, Lays Batista, Samara Anjos, Antonia Adriana, Adrielle Goldschimdt e Ivaneide Alves, que de alguma maneira me auxiliaram na concretização dessa dissertação.

Agradeço ao meu namorado, Lucas, pelo companheirismo, por todas as experiências compartilhadas, e por todos as dicas relevantes que me forneceu para chegar até aqui. Você é uma inspiração como profissional.

Agradeço aos meus orientadores, Dr.^a Alice Melo Ribeiro e Dr. Delano Moody Simões da Silva, por todas as contribuições para a consolidação desse trabalho, e por todos os ensinamentos transmitidos ao longo desse período.

Agradeço ao Professor Dr. Cássio Laranjeiras, por ter sido um dos incentivadores para o meu ingresso no programa.

Agradeço a todos os licenciandos da FUP, que participaram da disciplina “*Tópicos Especiais em Ensino de Biologia*”. Vocês são parte integrante e fundamental desse trabalho.

Agradeço a todas as pessoas que de maneira direta ou indireta participaram da minha trajetória acadêmica de maneira significativa.

“A alegria não chega apenas no encontro do achado, mas faz parte do processo da busca. E ensinar e aprender não pode dar-se fora da procura, fora da boniteza e da alegria”.

(Paulo Freire)

RESUMO

Atualmente questões relacionadas à genética têm impulsionado várias investigações no âmbito científico. São inúmeras as contribuições que a genética têm promovido em vários setores da sociedade, resultando em impactos significativos na medicina, agricultura e biologia. Tendo em vista as implicações da genética no dia a dia faz-se necessária a abordagem dos seus conteúdos inerentes no contexto escolar. Contudo, o ensino de genética vem sendo ofertado de maneira pouco colaborativa para a aquisição dos seus conceitos intrínsecos, ocasionando uma aprendizagem fragilizada por parte dos educandos da educação básica. Isso porque as metodologias adotadas pelos profissionais de ensino são baseadas na memorização dos conteúdos. Além disso, a falta de contextualização e a não utilização de recursos didáticos, afeta diretamente a capacidade de autonomia intelectual dos discentes. Diante desse cenário é necessário refletir as práticas pedagógicas, bem como as possíveis possibilidades que podem contribuir na garantia de um ensino com mais qualidade. Deste modo, a presente pesquisa teve como desdobramento ofertar uma disciplina na Faculdade UnB Planaltina. A disciplina intitulada “*Tópicos Especiais em Ensino de Biologia*” teve como público alvo licenciandos do curso de licenciatura em ciências naturais. O curso contemplou aspectos metodológicos e didáticos do ensino de genética, e por meio das várias atividades direcionadas, os licenciandos tiveram a oportunidade de desenvolver recursos didáticos sobre temas centrais da genética. Ao final da proposição, os licenciandos escreveram uma narrativa, evidenciando as suas percepções sobre a disciplina. Verificou-se que as atividades desenvolvidas ao longo da disciplina ocasionaram uma maior reflexão dos licenciandos no que tange o uso de recursos didáticos nas práticas pedagógicas. Com base nos dados coletados, conclui-se que subsidiar aportes teóricos que valorizem o exercício da atividade docente são de grande relevância na formação inicial. Além disso, o ensino de genética fornecido nas escolas deve ser trabalhado de modo a estimular um posicionamento mais crítico nos estudantes, viabilizando novos olhares sobre os assuntos relacionados à essa temática.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Ensino de Genética; Formação Inicial de Professores; Recursos Didáticos.

ABSTRACT

Currently issues related to genetics have driven several scientific investigations. There are numerous contributions that genetics have promoted in various sectors of society, resulting in significant impacts on medicine, agriculture and biology. Given the implications of genetics on a daily basis, it is necessary to approach their inherent contents in the school context. However, the teaching of genetics has been offered in a collaborative way for the acquisition of its intrinsic concepts, causing a weakened learning on the part of the students of basic education. This is because the methodologies adopted by teaching professionals are based on the memorization of contents. In addition, the lack of contextualization and the non-use of didactic resources, directly affects the capacity of intellectual autonomy of the students. In view of this scenario, it is necessary to reflect the pedagogical practices, as well as the possible possibilities that can contribute in guaranteeing a teaching with more quality. In this way, the present research had as unfolding to offer a discipline in Faculty UnB Planaltina. The discipline entitled "Special Topics in Biology" was aimed at graduates of the course in natural sciences. The course covered methodological and didactic aspects of genetics teaching, and through the various targeted activities, the graduating had the opportunity to develop didactic resources on central themes of genetics. At the end of the proposition, the graduating wrote a narrative, evidencing their perceptions about the discipline. It was verified that the activities developed throughout the course caused a greater reflection of the graduating regarding the use of didactic resources in the pedagogical practices. Based on the collected data, it is concluded that subsidizing theoretical contributions that value the exercise of the teaching activity are of great relevance in the initial formation. In addition, the teaching of genetics provided in schools should be worked on in order to stimulate a more critical position in students, making possible new perspectives on the subjects related to this subject.

Keywords: Science Teaching; Teaching of Genetics; Initial Teacher Training; Didactic resources.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Categorias dos trabalhos analisados com base na pesquisa bibliográfica.	29
Tabela 2. Etapas da disciplina Tópicos Especiais em Ensino de Biologia.	39
Tabela 3. Divisão dos grupos de acordo com os temas elencados pelos licenciandos. .	58
Tabela 4. Cronograma de apresentações do recursos didáticos.....	68
Tabela 5. Critérios estabelecidos para compor a ficha de avaliação dos recursos.	69
Tabela 6. Ficha da atividade desenvolvida pelo Grupo 1.	71
Tabela 7. Ficha da atividade desenvolvida pelo Grupo 2	72
Tabela 8. Ficha da atividade desenvolvida pelo Grupo 3.....	74
Tabela 9. Ficha da atividade desenvolvida pelo Grupo 4.....	76
Tabela 10. Ficha da atividade desenvolvida pelo Grupo 5.....	77
Tabela 11. Ficha da atividade desenvolvida pelo Grupo 6.....	80
Tabela 12. Ficha da atividade desenvolvida pelo Grupo 7.....	82
Tabela 13. Ficha da atividade desenvolvida pelo Grupo 8.....	84

LISTA DE SIGLAS

DNA	Ácido Desoxirribonucleico
EF	Ensino Fundamental
EM	Ensino Médio
FUP	Faculdade UnB Planaltina
OGM	Organismos Geneticamente Modificados
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
PGH	Projeto Genoma Humano

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	13
1. INTRODUÇÃO.....	15
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	137
2.1 Formação inicial de professores de ciências	137
2.2 Ensino de genética no contexto da educação básica	22
2.3 Recursos didáticos no ensino de genética	25
3. REVISÃO DE LITERATURA	28
3.1 Formação inicial de professores: Uso de materiais didáticos no ensino de genética	29
3.2 Modelagem no ensino de genética	31
3.3 Jogos didáticos como subsídio para aprendizagem de genética.....	33
4. OBJETIVOS.....	37
4.1 Objetivo Geral.....	28
4.2 Objetivos Específicos.....	37
5. METODOLOGIA.....	38
5.1 Contexto e Participantes.....	38
5.2 Construção da Proposição Didática.....	39
5.3 Procedimento de Análise dos Dados.....	41
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	43
6.1 Análise dos currículos de ciências e biologia e suas implicações no ensino de genética na educação básica.....	43
6.2 Analisando as atividades propostas nos livros didáticos de ciências e biologia	51
6.3 Seminários em ciências – Articulações com os conteúdos de genética.....	58
6.4 Leitura de textos sobre recursos didáticos no ensino de genética.....	63
6.5 Construções de recursos didáticos no ensino de genética pelos licenciandos.....	67

6.6 Avaliação da disciplina “Tópicos Especiais em Ensino de Biologia” – Um panorama de acordo com a percepção dos licenciandos	88
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	94
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	96
APÊNDICE A	102
APÊNDICE B.....	103
APÊNDICE C – Proposição Didática	107

APRESENTAÇÃO

Desde a época em que cursava o ensino fundamental sempre me chamou atenção a disciplina de ciências. Participava das feiras de ciências e adorava as aulas práticas que os professores promoviam na escola. Com toda a certeza a disciplina de ciências era a mais interessante com relação às demais. Além de participar das aulas, gostava de estudar e compreender os fenômenos que descrevem o meio em que vivemos. Destaco que além de considerar interessante os conteúdos de ciências, a carreira do magistério também me chamava atenção. No ensino médio não foi diferente, a disciplina de biologia era a que mais despertava expectativas positivas.

No ano de 2013 ingressei na universidade de Brasília para cursar Licenciatura em Ciências Naturais na Faculdade UnB Planaltina. Durante a minha trajetória na graduação obtive algumas experiências significativas que me impulsionaram a seguir o perfil como educadora. Uma das primeiras experiências no espaço escolar, como docente, ocorreu por intermédio da disciplina “*Didática das Ciências*”. No decorrer da disciplina, construímos um mini curso para ofertar para alunos do ensino fundamental. Sem dúvidas essa vivência - ministrando aulas - foi um divisor de águas para reafirmar a escolha profissional. Desde então passei a trilhar um perfil acadêmico voltado para o âmbito educacional, visto que participei de projetos de ensino durante o período da graduação.

No terceiro semestre do curso pleiteei uma vaga no “*Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência*” (PIBID). Participei do subprojeto de ciências naturais por dois anos. O projeto me permitiu ter um contato mais contínuo com a sala de aula, além de proporcionar o desenvolvimento de várias habilidades docentes, tais como observar, planejar, aplicar e desenvolver atividades e materiais didáticos. Por meio do projeto foram realizadas investigações sobre o contexto escolar, fato que culminou na elaboração de trabalhos acadêmicos que possibilitaram a participação em alguns eventos de ensino de ciências. Além disso, atuei no projeto “*Projetos Interdisciplinares em Ensino de Ciências – a FUP vai para as escolas em Planaltina – DF*”. Nesse projeto ministrei juntamente com outros licenciandos minicursos com a temática sexualidade. Esses eram fornecidos para estudantes do ensino fundamental - séries finais -. Ambos os projetos corroboraram para a aquisição de uma nova visão sobre a prática docente, assim assegurando a decisão de seguir na carreira do magistério.

O ensino de genética sempre me chamou atenção, e na graduação esse sentimento foi um estímulo para desenvolver a minha pesquisa de conclusão de curso intitulada “*O uso de um Recurso Didático Como Subsídio para o Ensino de Genética*”. Nessa pesquisa tive a oportunidade de preparar um material didático e aplicá-lo para alunos de uma instituição de ensino.

Saliento que as experiências adquiridas durante o curso de licenciatura me impulsionaram a dar continuidade na formação docente. Sendo assim, ingressei no Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências com o intuito de continuar a pesquisar, as implicações do uso de recursos didáticos no ensino de genética. Trabalhar com a formação inicial de professores foi algo novo, porém gratificante e totalmente relevante para adquirir novos aportes e experiências no âmbito educacional.

1. INTRODUÇÃO

Assuntos relacionados à genética são cada vez mais discutidos pela comunidade científica, uma vez que, esse campo de estudo tem direcionado pesquisas na ciência, ocasionando impactos na indústria, medicina, biologia e agricultura. Considera-se que a genética é uma vertente fundamental na biologia, pois várias linhas do pensamento científico são norteadas tendo suas teorias como referência.

A genética é um dos tópicos mais investigados devido suas aplicações sociais e importância de sua base conceitual na biologia (KLAUTAU-GUIMARÃES, PEDREIRA, OLIVEIRA, 2013). O projeto genoma humano (PGH), a clonagem e os organismos geneticamente modificados (OGM), são apenas alguns exemplos dos avanços recentes na área (BARBOSA e KUKLINSKY, 2008). Deste modo compreendes-se que

É importante lembrar que os campos da genética e biologia molecular desenvolvem-se rapidamente e, portanto, acaba sendo imprescindível o tratamento de achados bastante recentes. Isso nos obriga a fazer uma história do presente, mesmo reconhecendo as dificuldades de tal tarefa (JOAQUIM e EL-HANI, 2010, p. 94).

Diante desse contexto é primordial associar os conteúdos previstos com as inovações científicas que permeiam essa área, pois dessa forma resgata-se a relação entre o conhecimento científico e sua integração com os contextos sociais e tecnológicos nos quais os estudantes estão inseridos. Verifica-se que as inovações oriundas da genética abrangem não apenas a comunidade científica, mas podem interferir no cotidiano do público em geral.

Setúval e Bejanaro (2009, p.2) salientam que “no campo da genética, recentes descobertas ultrapassam os limites acadêmicos e seus conhecimentos ocasionam implicações na sociedade”. Nesse sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais fomentam que:

O desenvolvimento da genética, das tecnologias de manipulação do DNA e de clonagem traz à tona aspectos éticos envolvidos na produção e emprego do conhecimento científico e tecnológico, chamando à reflexão sobre relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade. Conhecer a estrutura molecular da vida e os mecanismos de perpetuação são alguns dos elementos essenciais para

um posicionamento criterioso relativo ao conjunto das construções e intervenções humanas no mundo contemporâneo (BRASIL, 1998, p. 14)

Portanto, é imprescindível discutir essa temática no espaço escolar, já que, esse âmbito configura-se em um *locus* privilegiado de sensibilização, que pode contribuir efetivamente para a formação de indivíduos comprometidos com as questões cotidianas. Salienta-se que proporcionar a reflexão dos estudantes no momento da aprendizagem é fundamental para se estabelecer uma postura crítica dos mesmos diante dos fatos e fenômenos. Além disso, tal aspecto melhora a articulação entre os saberes científicos com as vivências dos educandos. É indispensável que o ensino de biologia se volte ao desenvolvimento de competências que permitam que o aluno possa lidar com informações, de modo a compreender o mundo e nele agir com autonomia, fazendo uso dos conhecimentos adquiridos. Nessa perspectiva salienta-se que

O cidadão letrado não apenas sabe ler o vocabulário científico, mas é capaz de conversar, discutir, ler e escrever coerentemente em um contexto não-técnico, mas de forma significativa. Isso envolve a compreensão do impacto da ciência e da tecnologia sobre a sociedade em uma dimensão voltada para a compreensão pública da ciência dentro do propósito da educação básica de formação para a cidadania (SANTOS, 2007. p. 5)

Com os avanços evidenciados na genética no nosso dia a dia, o sistema educacional tem necessidade de adequar-se à realidade, associando os conteúdos curriculares com os novos conceitos (GIOCÓIA, 2006). Além disso, enfatiza-se que a genética contribui de maneira positiva na formação ética e cidadã dos educandos, por meio dos conhecimentos a ela associados. A formação ética e o pensamento crítico podem ser estimulados pela exposição do aluno a questões que subsidiem a reflexão (BRASIL, 1998). As metodologias de ensino, bem como os conteúdos abordados devem partir de uma perspectiva sociocultural, visando garantir maior significado para os estudantes nos novos conceitos apresentados. Desta maneira, Bizzo e Chassot (2013, p. 42) expressam que “a interação social abrange a atividade cognitiva, o que implica dividir os recursos e os esquemas sociais para agir na realidade”.

No que tange o processo de ensino e aprendizagem de genética, observa-se que há uma grande dificuldade por parte dos estudantes em compreender os conhecimentos científicos intrínsecos sobre essa temática. Tal fato se deve à abstração dos conceitos, o

que dificulta a assimilação dos conteúdos apresentados. Para Temp (2011) o ensino de genética é desafiador, pois há uma diversidade de conceitos relacionados a essa área, fator que acarreta maior dificuldade na compreensão dos conteúdos por parte dos alunos.

Segundo Brandão e Ferreira (2009, p. 130) “Uma das tarefas mais complexas para o professor de Biologia do ensino médio é o início do conteúdo de genética”. Muitos docentes alegam que os conteúdos de genética possuem um maior grau de abstração, ocasionando dificuldades no processo de ensino e aprendizagem.

A abordagem dos temas relacionados à genética realiza-se com base nos métodos tradicionais de ensino que são abarcados em uma metodologia expositiva, fragmentada e pouco problematizadora. No modelo tradicional de ensino, não há interação de conhecimentos entre professor e os alunos. A atividade docente consiste na mera transmissão dos conteúdos, sem valorizar a participação e reflexão dos estudantes (SETÚVAL e BEJANARO, 2009). Tais fatores desfavorecem a aprendizagem e a torna pouco atrativa na percepção dos educandos. Deste modo, é fundamental se repensar as práticas e estratégias didáticas utilizadas para abarcar os conteúdos de genética.

As situações descritas anteriormente retratam o atual cenário do ensino de genética nas instituições educacionais, sendo um dos fatores culminantes para esse déficit a falta de preparo didático e pedagógico dos professores durante a formação inicial. Verifica-se que há pouca familiaridade dos professores com as questões de pesquisa e inovação didática. Além disso, para uma parcela significativa de professores, a visão de ensino é essencialmente simples, para o qual basta um bom conhecimento da matéria e um mínimo entendimento de prática e complementos psicopedagógicos (CARVALHO e GIL- PÉREZ, 2014). Potanto, é imprescindível adotar nos cursos de licenciatura, metodologias de ensino diversificadas que possam subsidiar novos aprendizados e reflexões sobre os métodos de ensino e as práticas docentes. Propoiciar a vivência de novas práticas de ensino para os licenciandos é uma estratégia necessária, para que esses possam repensar aspectos sobre a atividade docente. Nesse caso, faz-se necessária a inserção nos cursos de licenciatura de metodologias que forneçam aporte para que os graduandos desenvolvam suas capacidades de ensinar.

Nesse sentido, no âmbito do ensino de genética, salienta-se que as metodologias ancoradas na utilização de recursos didáticos contribuem no decorrer do processo de ensinar e aprender.

A utilização de atividades dinâmicas é uma alternativa metodológica que se pode e deve ser realizada em sala de aula, em especial, no ensino de genética, que possibilita a interação do estudante com o objeto, em um processo ativo de transformação na busca do conhecimento (PADILHA e PEREIRA, 2008. p. 3)

Para a abordagem de conceitos de biológicos, é necessária a intervenção de estratégias didáticas que subsidiem o processo de ensino, contribuindo na compreensão e motivação no decorrer da aprendizagem. “Qualquer curso deve incluir uma diversidade de modalidades didáticas, pois cada situação exige uma solução própria; além do que a variação de atividades pode atrair e interessar os alunos, atendendo as diferenças individuais” (KRASILCHIK, 2004, p.77).

Partindo deste contexto, a aplicação de diferentes procedimentos didáticos pode favorecer a elaboração de conhecimentos implícitos, que podem ser inseridos para responder questões e resolver problemas (BORGES, 1999).

Atualmente alguns teóricos vêm apontando a importância da aplicação de recursos didáticos como mecanismos mediadores no ensino. “A utilização de variados recursos didáticos é uma importante ferramenta para facilitar a aprendizagem e superar lacunas deixadas pelo ensino tradicional”. (SILVA *et al*, 2012, p.1). Sendo os recursos didáticos importantes no que tange o ensino de ciências considera-se que:

Utilizar recursos didáticos no processo de ensino-aprendizagem é importante para que o aluno assimile o conteúdo trabalhado, desenvolvendo sua criatividade, coordenação motora e habilidade de manusear objetos diversos que poderão ser utilizados pelo professor na aplicação de suas aulas (SOUZA, 2007, p. 112-113).

Por conseguinte, compreende-se que os recursos didáticos se utilizados de maneira adequada, podem auxiliar na aquisição de competências diversas por parte dos alunos, além de garantir uma aprendizagem mais efetiva. Além disso, infere-se que os recursos didáticos devem estar inseridos dentro de uma metodologia capaz de torná-los de fato mecanismos para aprendizagem. Portanto, compete ao professor estruturar e organizar suas estratégias de modo a promover a incidência de competências necessárias para o desenvolvimento dos alunos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Formação inicial de professores de ciências

É papel do docente fornecer aos seus alunos subsídios suficientes para que esses possam adquirir novos conhecimentos. O processo de enculturação de novas ideias se deve quase que em função do professor, pois o modo como esse irá propor o conteúdo aos estudantes pode garantir a qualidade da aprendizagem.

No exercício cotidiano de sua função os professores vivem situações concretas a partir das quais se faz necessário habilidade, capacidade de interpretação e improvisação, assim como segurança para decidir qual a melhor estratégia diante do evento apresentado (CARDOSO, DEL PINO e DORNELES, 2012, p. 3).

Isso porque a metodologia adotada pelo docente poderá contribuir não apenas no desenvolvimento dos conceitos, mas também propicia a ampliação de novas habilidades nos discentes. Pressupõe-se que faz parte do papel do professor ajudar os alunos a desenvolverem essas habilidades, para que esses possam explorar o mundo de maneira mais sistemática, organizada e significativa (WARD e RODEN, 2010). Para tanto, o professor deve ter aportes necessários para fornecer aos seus alunos um ensino que contemple a aquisição de experiências significativas e que reflitam em uma postura globalizada dos alunos.

Ao analisarmos a maioria dos cursos de formação inicial percebemos que em sua grande parte a aprendizagem de alguns conhecimentos é prioridade, em contrapartida as competências práticas para exercer a profissão são deixadas em segundo plano (ZABALA e ARNAU, 2010).

Segundo os autores:

Se os conteúdos das disciplinas são claramente conceituais e estão deligados da prática profissional, essa característica de dissociação entre teoria e prática se incrementa quando analisamos as provas e os critérios de avaliação de grandes provas e dos concursos, Uma simples folheada por esses tipos de prova nos permite ver que estão baseadas em uma demonstração por escrito e, em um tempo limitado, do “conhecimento” que se tem sobre um assunto, sendo poucas vezes, um meio para reconhecer a capacidade de resposta a problemas ou questões da profissão em contextos reais. (ZABALA e ARNAU, 2010, p. 18).

Diante desse cenário observa-se que a atividade docente possui algumas falhas que são por vezes oriundas da má formação dos professores em seu período inicial. No âmbito do ensino de ciências essas carências são evidentes. Verifica-se que uma parcela de professores propõem trabalhos ineficientes em suas aulas devido à qualidade de ensino fornecida durante a sua formação. “Pode-se chegar assim à conclusão de que nós, professores de ciências, não só carecemos de uma formação adequada, mas não somos sequer conscientes das nossas insuficiências” (CARVALHO e GIL- PÉREZ, 2014, p. 15).

Nesse caso verifica-se a necessidade de se repensar as estruturas dos cursos de formação de professores, pois tal situação exige uma nova interpretação na qual leva-se em consideração tanto os componentes conceituais quanto os procedimentais. É evidente que para a atuação docente o professor precisa estar dotado de um conjunto de saberes. Para Tardif (2004, p. 36) o saber docente deve ser “plural formado por amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais”. Deste modo a prática docente incorpora elementos que se relacionam e se integram, possibilitando que o trabalho docente seja de fato efetivo. Nesse sentido, deve-se ocorrer maior cuidado acerca da formação incipiente de professores, visando promover o desenvolvimento integrado desses profissionais.

Partindo desse pressuposto, Santos *et. al.* (2006, p. 3) argumentam que “procura-se construir caminhos de formação que vislumbrem as exigências associadas ao perfil do profissional que se pretende habilitar para a tarefa de educar visando ao exercício da cidadania”. O professor precisa adquirir em sua formação inicial arcabouços para ofertar aos alunos um ensino que permita a aquisição de novos conhecimentos de maneira altruísta, para que diante dos novos aprendizados os estudantes possam agir de maneira crítica mediante os fatos e fenômenos que circundam o meio onde estão inseridos

Para que haja uma educação de fato transgressora é evidente que o impulso inicial deve partir dos cursos de graduação nos quais os licenciandos estejam inseridos, pois essa fase é essencial para consolidar as práticas e didáticas em que irão contribuir no decorrer do trajetória profissional desses docentes. Deste modo, infere-se que cursos de formação de professores devem subsidiar metodologias que permitam a reflexão e o desenvolvimento autônomo, contribuindo posteriormente para uma prática docente que seja significativa no âmbito educacional.

Carvalho e Gil-Pérez (2014, p. 43) relatam que “o interesse por saber programar atividades de aprendizagem manifesta-se como uma das necessidades formativas básicas dos professores”. Nesse contexto é importante que os licenciandos vivenciem novas práticas educativas na universidade. Salienta-se que o contato com metodologias diversificadas ao longo da formação acadêmica permitirá uma melhor atuação como educador, visto que esse profissional estará preparado para elencar meios e métodos adequados para a abordagem dos temas intrínsecos da ciência. Diante dessa premissa compreende-se que:

Nessa relação de ensino, o papel do professor/formador é o de mediar aos alunos, de forma explícita e deliberada, conhecimentos sistematizados/científicos, os quais, no caso da universidade, dizem respeito tanto aos conhecimentos da área específica quanto aos da cultura profissional. Nessa mediação pedagógica, ele compartilha com os alunos sistemas conceituais instituídos, linguagens, instrumentos, estratégias, procedimentos, atitudes, valores e saberes próprios dessa cultura (SILVA; SCHNETZLER, 2006, p. 61).

Tendo em vista as contribuições oriundas de uma formação inicial consolidada, afirma-se que esse aspecto contribuirá diretamente na vida dos estudantes da educação básica. Afirma-se que o trabalho docente implica em uma integração entre o homem a natureza e a sociedade, sendo assim, ao exercer as suas atividades, o professor garante meios para ajudar seus alunos, de modo a transformá-los diante dos seus interesses e das demandas do mundo (ENS;GISI; EYNG, 2011).

Consolidar na prática o que os licenciandos aprendem durante a sua vivência nos cursos de formação é possível por meio da experiência. A partir dos conhecimentos adquiridos na prática, os licenciandos poderão relacionar os saberes, assim aperfeiçoando a sua postura como docente. Para isso, deve-se promover momentos dentro dos cursos onde seja incentivada a vivência da prática docente por meio de atividades que vislumbrem o exercício da profissão com base nos contextos reais de sala de aula. Todavia, embasar os professores para que esses possam estruturar estratégias, é sem dúvidas, umas das tarefas mais complexas de se realizar durante a formação, seja ela inicial ou continuada desses profissionais (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2014).

2.2 Ensino de genética no contexto da educação básica

A pesquisas científicas relacionadas à genética têm proporcionado significativos avanços em vários setores da sociedade contemporânea. São diversas as contribuições que essa área do conhecimento vem proporcionando. A genética teve um progresso vertiginoso e sua posição tem sido destacada em relação a outras áreas do conhecimento científico. O número de pesquisadores e trabalhos produzidos na área vem crescendo a cada dia (LEITE, 2004).

Diante desse fato verifica-se a importância em se tratar aspectos intrínsecos da genética e de suas aplicações no espaço escolar, uma vez que esta temática está cada vez mais presente no cotidiano dos alunos.

Coloca-se a necessidade de que pesquisadores e educadores envolvidos com ensino de ciências contribuam para uma apropriação mais crítica de tal discurso e das relações entre ciência, tecnologia e sociedade que se configuram em seu interior (GOLDBACH e EL-HANI, 2008, p. 2).

A oferta do ensino de genética na modalidade da educação básica deve ser proposta de uma maneira atrelada com as questões reais do cotidiano. É necessário fornecer subsídios para que os estudantes possam acompanhar os fatos com uma postura reflexiva. Infere-se que a aprendizagem dos fatores intrínsecos da genética é fundamental, pois existem diversas pesquisas na área ocasionando impactos na sociedade que irão de encontro com a vivência dos alunos.

É relevante observar o impacto das pesquisas que vêm sendo realizadas tendo como objeto de estudo justamente aspectos do ensino de Genética no Ensino Médio (EM). Não basta apenas observar os impactos em relação ao ensino, mas também é proeminente analisar as contribuições que estes trabalhos apresentam no que diz respeito à aprendizagem e, se possível à transposição dessa aprendizagem para o convívio social dos alunos em seu cotidiano (MELO e CARMO, 2009, p. 596).

Com base nesse preâmbulo observa-se que é na educação básica que o ensino de genética deve ser de fato efetivo. Para isso, é muito importante que haja uma construção do conhecimento de qualidade e, sobretudo, proporcionando uma fundamentação teórica e prática mais consistente (MELO e CARMO, 2009).

É imprescindível que o ensino ofertado aos alunos da educação básica seja realizado de modo a permitir uma consciência crítica dos conteúdos. Isso porque objetiva-se contribuir para uma formação que vai além dos aspectos acadêmicos, mas também incida em uma perspectiva social.

Para trabalharmos em direção a uma perspectiva crítica de educação, as tarefas de ensino e aprendizagem devem ser orientadas no sentido de favorecer, mediante a assimilação dos conteúdos escolares, a formação de capacidades e habilidades que proporcionem o desenvolvimento da consciência crítica dos alunos, permitindo que estes sejam agentes ativos na transformação das relações sociais (VIVEIRO E CAMPOS, 2014, p. 222).

Ofertar um ensino de qualidade e que valorize a participação dos educandos é primordial. As metodologias de ensino utilizadas pelo professor devem estabelecer como ponto principal a atuação dos estudantes. Isso porque ao participar de maneira ativa da aula o aluno será capaz de interagir de forma direta com o conteúdo.

Como a genética permeia vários campos do conhecimento, o interesse em compreender seus conceitos inerentes é perceptível nos educandos. Tal fato é corroborado pelas pesquisas em genética serem amplamente divulgadas no setor midiático. Em contraponto chama-se atenção para esse meios de disseminação. Muitas das vezes os alunos ao receberem notícias por meio desses veículos não estão embasados teoricamente dos conceitos. Esse fato pode ser prejudicial, visto que em alguns casos a divulgação de assuntos científicos e repassado de maneira equivocada.

Conteúdos ligados à Genética têm despertado grande interesse por parte dos estudantes que, frequentemente, recebem informações de forma sensacionalista e distorcida através da mídia. Diante dos questionamentos dos alunos, os professores procuram se informar e se preparar para sanar as dúvidas. Os docentes, no entanto, não se sentem preparados para lidar com temas ligados às novas abordagens da Genética (LEITE, 2004, p. 14).

A maioria dos estudantes tem acesso aos assuntos sobre genética por meio da mídia, através dos jornais, noticiários e a internet. Tais veículos informativos ocasionalmente transmitem as informações de forma errônea, desfavorecendo o entendimento dos educandos e contribuindo para uma visão retrograda da ciência por parte destes.

A ignorância ou a rejeição de conhecimentos novos leva, frequentemente, ao conservadorismo e a intolerância. A genética tem fornecido conceitos inovadores, como a terapia gênica, que tem mudado radicalmente a visão de si mesma e sua relação com o resto do universo. Para a não rejeição e/ou ignorância frente às novas descobertas em genética, as pessoas necessitam compreender o grande espectro de aplicações e implicações dentro da genética básica quanto da genética aplicada (JUSTINA e FERLA, 2006, p. 2).

As orientações curriculares para o ensino médio salientam que o discente deve compreender como as informações genéticas codificadas no DNA definem a estrutura e o funcionamento das células e determinam as características dos organismos (BRASIL, 2006). A aprendizagem em genética deve ter como objetivo a assimilação de conteúdos que viabilizem uma visão mais ampla dessa ciência, mas que sobretudo leve em consideração os conceitos fundamentais que os alunos irão necessitar em seu cotidiano. Assim, diante de um questionamento de cunho social, os estudantes estarão preparados para tomar decisões seguras e parciais.

Goldbach e El-Hani (2008) verificam que há necessidade de que estudantes compreendam melhor a natureza dos genes e da informação genética, e esse fato é amplamente apontado na literatura. Os parâmetros curriculares nacionais apontam que é preciso:

Conhecer a estrutura molecular da vida, os mecanismos de perpetuação, diferenciação das espécies e diversificação intraespecífica, a importância da biodiversidade para a vida no planeta são alguns dos elementos essenciais para um posicionamento criterioso relativo ao conjunto das construções e intervenções humanas no mundo contemporâneo (BRASIL, 1998, p. 14).

A abordagem de conteúdos relacionados à genética enfrenta algumas dificuldades, isto se deve ao fato de que tal temática envolve estruturas microscópicas e processos complexos, que se tornam abstratos na visão dos educandos.

O ensino de tópicos de Biologia Celular e Molecular constitui um dos conteúdos do Ensino Médio de Biologia que mais requer a elaboração de material didático de apoio ao conteúdo presente nos livros e textos, já que emprega conceitos bastante abstratos e trabalha com aspectos microscópicos (ORLANDO *et al*, 2009, p. 2).

No entanto, a abordagem de conceitos relacionados à genética é realizada com base em metodologias que pouco favorece a atuação dos estudantes, fator que torna a

aprendizagem insipiente e pouco atrativa. “A maioria dos professores de Biologia transforma a aula em uma sequência de possíveis combinações entre as letras que correspondem aos genes, sem que os alunos compreendam o que é um gene, e como ele se comporta de geração para geração” (CAMPOS, *et. al.*, 2002, p. 49).

Diante dessa problemática, busca-se uma alternativa que atenda às exigências decorrentes da complexidade do objeto de estudo nessa área (SCHEID *et.al.*, 2003). Sendo assim, a aplicação de metodologias diferenciadas é fundamental para que os discentes possam assimilar os processos intrínsecos acerca da genética.

2.3 Recursos didáticos no ensino de genética

Atualmente alguns teóricos vêm apontando a importância da aplicação de recursos didáticos como ferramenta mediadora de ensino. Nessas circunstâncias, os recursos lúdicos podem ser utilizados como ferramentas importantes para a aplicação de conceitos sobre genética, pois permitem que os estudantes façam associações com os conceitos relacionados.

A apropriação e a aprendizagem significativa de conhecimentos são facilitadas quando tomam a forma aparente de atividade lúdica, pois os alunos ficam entusiasmados quando recebem a proposta de aprender de uma forma mais interativa e divertida, resultando em um aprendizado significativo (CAMPOS *et al.*, 2002. p. 4)

No ensino de genética o uso de materiais didáticos no processo de ensino pode acarretar em várias vantagens. Uma delas ocorre no sentido de compreender melhor os conceitos por parte dos alunos. Observa-se que por meio dos recursos didáticos os discentes garantem melhor assimilação diante dos temas mais abstratos. “Além disso, métodos inovadores de ensino que envolvam arte, modelos e jogos mostram-se promissores para serem aplicados no ensino de Genética.” (MARTINEZ, FUJIHARA e MARTINS, 2012, p. 1). Além dos recursos didáticos serem um fator de estímulo durante o processo de aprendizagem, se bem elaborado, o recurso pode promover habilidades que envolvam a investigação, garantindo assim a autonomia do estudante na busca pelo conhecimento.

Para Souza (2007) recursos didáticos são materiais utilizados como auxílio no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo proposto para ser aplicado, pelo professor, a seus alunos. Ainda de acordo com Souza (2007) é importante ter consciência de que o recurso didático terá resultados satisfatórios se aplicado de forma adequada, sendo que este exerce o papel de mediador no ensino, tendo o professor função principal na interação entre o aluno e o conhecimento.

É importante considerarmos que para o bom resultado de um recurso didático, o professor deve ter conhecimentos suficientes para planejá-lo e executá-lo em sala de aula. Saber preparar um recurso didático pode ser um fator determinante para garantir a aprendizagem dos alunos.

Ao considerarmos importantes os saberes dos professores sobre os materiais didáticos, abrimos mais um espaço para vermos estes profissionais como sujeitos de sua prática, e portanto capazes de refletir e colaborar com a construção dos saberes que rodeiam a utilização dos materiais didáticos na sala de aula (ESCOLANO, 2010, p. 4).

Possuir aporte para o desenvolvimento de diferentes recursos didáticos é uma das atribuições que se espera do docente. Um mesmo tema pode ser proposto de diferentes formas e com base em possibilidades diversas de estratégias, isso pode variar dependendo do objetivo que se espera alcançar com o uso de determinado material didático.

Um bom exemplo de recurso didático como auxílio para o ensino são os modelos. Para Giordan e Vecchi (1996, p. 17) “um modelo é uma construção, uma estrutura que pode ser utilizada como referência, uma imagem analógica que permite materializar uma ideia ou um conceito, tornados assim, diretamente assimiláveis.” Nesse sentido acredita-se que a utilização de modelos pode facilitar a aquisição dos saberes dos discentes. Orlando *et al* (2009, p. 3) propõem que “modelos biológicos como estruturas tridimensionais ou semi-planas (alto relevo) e coloridas são utilizadas como facilitadoras do aprendizado, complementando o conteúdo escrito e as figuras planas e, muitas vezes, descoloridas dos livros-texto”.

Estudos relacionados às práticas didáticas mostram que atividades de construção e reformulação de modelos ajudam a promover um entendimento que vai além da memorização dos conceitos (FERREIRA e JUSTI, 2005). Desta forma, considera-se a aplicação de modelos um recurso favorável para a aprendizagem, pois ele desperta a curiosidade e contribui para o processo de ensino.

Ao se trabalhar com os estudantes habilidades que contribuam para o desenvolvimento de atividades de construção de modelos, é necessário delimitar mecanismos de ensino e ações dos professores que propiciarão essa prática” (FERREIRA e JUSTI, 2005, p. 5).

A construção de um modelo didático pode ser realizada em conjunto com outro processo, denominado de modelo mental. Este é formulado no consciente do indivíduo de acordo com os conhecimentos prévios que ele possui. Borges (1999, p.1) afirma que “o interesse em modelos e modelos mentais deve-se, em parte, à aceitação ampla da ideia de que nós só podemos aprender o novo construindo modelos dele, a partir daquilo que já conhecemos”.

Nessa mesma perspectiva, incluem-se os jogos didáticos, que podem ser inseridos nas metodologias de ensino como recursos, cuja aplicação propicia maior interação entre os alunos e os alunos e o objeto de estudo. Os jogos oferecem oportunidades aos discentes aprenderem de modo mais participativo e autônomo, tornando o momento da aprendizagem mais interessante. Além disso, é possível promover a aquisição da linguagem e o prazer de forma efetiva com o uso de jogos didáticos. Porém, é necessário se realizar um planejamento do jogo a ser aplicado, de modo que o recurso possa vislumbrar os objetivos de aprendizagem estabelecidos.

Os benefícios de usar jogos como estratégia positiva na sala de aula podem ser enormes. Todavia, apenas deixar que os alunos joguem para tornar a aula interessante não é a resposta. O jogo deve ser planejado e controlado. Para que o jogo seja usado de forma produtiva, os alunos devem estar atentos e concentrados na atividade, e os jogos devem ser motivadores e divertidos (WARD, 2010, p. 162).

Diante do exposto, observa-se que a utilização do lúdico no ensino e aprendizagem de biologia, através de metodologias diversas, favorece a aquisição do conhecimento, além de possibilitar a socialização dos alunos tornando-os agentes na construção destes conhecimentos (COSTA e PINHO, 2009).

Para tanto, os recursos devem ser utilizados de maneira que envolvam os alunos no processo de aprendizagem. Nesse caso o professor deve atuar de modo a intermediar a evolução das ideias dos estudantes, contribuindo para que esses compreendam os novos conceitos apresentados.

3. REVISÃO DE LITERATURA

Com o intuito de se fazer um levantamento bibliográfico sobre o uso de recursos didáticos no ensino de Ciências, mais especificamente no âmbito da genética, realizou-se uma busca por meio de pesquisas virtuais em *sites* de periódicos.

Partindo desse pressuposto, averiguou-se a existência de produções científicas na área delimitada, cuja investigação se concretizou por intermédio das seguintes fontes: Google Acadêmico, Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior e na Scientific Electronic Library Online.

A partir do tema estabelecido, procurou-se por artigos científicos e outras construções teóricas nos portais mencionados nos últimos dez anos. Destaca-se que as produções referidas são nacionais e encontram-se no idioma vigente (língua portuguesa). Durante o levantamento bibliográfico foram inseridas palavras-chaves nas plataformas de busca como: recursos didáticos + genética.

Diante dos itens encontrados, efetivou-se uma leitura minuciosa, afim de selecionar as publicações que possuíssem maior significado para a presente pesquisa, cujo enfoque se detém no emprego de recursos didáticos inseridos em metodologias de ensino para abordagem do conteúdo de genética.

Após o primeiro momento de busca nos periódicos utilizando termos referentes à temática, encontrou-se variadas fontes na literatura relacionada, desde artigos até dissertações. Deste modo, realizaram-se leituras dos resumos de cada um deles, sendo que nove produções acadêmicas foram escolhidas para posterior análise, dentre eles destacaram-se oito artigos científicos e uma dissertação.

Tendo em vista a dissertação e os artigos analisados, esses foram organizados de acordo com a temática apresentada.

Deste modo, foram elencadas as seguintes categorias (Tabela 1):

Tabela 1 – Categorias dos trabalhos analisados com base na pesquisa bibliográfica

Temática do trabalho	Quantidade de trabalhos selecionados
Formação inicial de professores: Uso de materiais didáticos no ensino de genética	3 artigos
Modelagem no ensino de genética	2 artigos e 1 dissertação
Jogos didáticos como subsídio para aprendizagem de genética	3 artigos

A seguir discorre-se a análise realizada dos trabalhos por categorias.

3.1 Formação inicial de professores: Uso de materiais didáticos no ensino de genética

A utilização de recursos didáticos no ensino de genética vem sendo difundida nos cursos de formação inicial e continuada de professores de Ciências e Biologia. Nesse âmbito foram encontradas três produções acadêmicas de maior relevância. Partindo dessa premissa, Setúval e Bejanaro (2009) realizaram uma pesquisa sobre o auxílio de modelos didáticos no ensino de genética, enfatizando suas contribuições na formação inicial de docentes.

No artigo *“Os modelos didáticos com conteúdos de genética e a sua importância na formação inicial de professores para o ensino de ciências e biologia”* os autores apontam que “os modelos didáticos são instrumentos sugestivos e que podem ser eficazes na prática docente durante a abordagem de conteúdos”. Diante da seguinte afirmação, justificou-se a escolha da modelagem como recurso didático, pois os autores indicam que os modelos são colaborativos para a aprendizagem de conteúdos abstratos, corroborando para melhor entendimento dos conceitos científicos pelos alunos.

Sendo assim, a pesquisa se efetivou em uma disciplina do curso de Biologia, onde os educandos deveriam produzir materiais didáticos com a temática genética. Para tanto, as aulas foram fundamentadas com suportes teóricos, para que os graduandos pudessem embasar suas futuras construções. Setúval e Bejanaro (2009) discorrem que as produções

trazidas pelos estudantes devem ser consideradas importantes para subsidiar posterior debate em torno da utilização de modelos no ensino de Ciências e Biologia.

Nesse mesmo âmbito, realizou-se a leitura do estudo concretizado por Klautau-Guimarães *et al* (2013) com o título “*Ensino de Genética e materiais didáticos na formação inicial de professores*”. A pesquisa teve como objetivo avaliar dois modelos didáticos aplicados no curso de graduação em Ciências Biológicas e Enfermagem da Universidade de Brasília. O emprego do material didático teve o intuito de facilitar a aprendizagem dos graduandos no que tange os conteúdos sobre genética.

Os recursos didáticos aplicados possuem caráter dinâmico e lúdico segundo as autoras, além disso, ambos são categorizados como jogos, sendo utilizados na pesquisa um baralho e um dominó respectivamente. Os dois jogos discorrem sobre a dinâmica da divisão celular, e simulam o comportamento dos cromossomos durante esse processo. De acordo com Klautau-Guimarães *et. al.*, os recursos propostos obtiveram resultados positivos, visto que as autoras observaram a participação mais efetiva dos graduandos, fato que não ocorreria em uma aula tradicional. Também por meio dos jogos foi possível averiguar as ideias alternativas dos estudantes. Por conseguinte, as autoras afirmam que a sequência didática precisa ser melhor adequada devido a certas dificuldades que os alunos apresentaram no decorrer do processo.

Klautau-Guimarães *et al* (2015) relataram um outro estudo no artigo “*Elaboração de tirinhas de história em quadrinhos sobre o conceito de gene por estudantes de ensino superior*”. O trabalho objetivou estimular a leitura, o estudo e a contextualização do conceito de gene em estudantes da graduação na disciplina de genética. Na seção materiais e métodos as autoras relatam que a metodologia foi dividida em quatro etapas.

No primeiro momento foram empregadas as tirinhas sobre o tema gene para que os graduandos fizessem a leitura. Após, abordou-se textos específicos sobre a temática em questão. Posteriormente, os alunos foram convidados a reler as tirinhas e produzir e apresentar para a turma as suas próprias histórias em quadrinhos sobre genes. A elaboração das tirinhas pelos graduandos realizou-se em grupos fora do ambiente de sala de aula. No total, foram apresentadas vinte e oito histórias. As pesquisadoras avaliaram as produções dos alunos e descreveram a atividade como motivadora, pois estimulou a discussão e o desenvolvimento do pensamento crítico. Porém, foram detectados alguns erros conceituais sobre genes.

3.2 Modelagem no ensino de genética

Dentre as publicações analisadas destaca-se o artigo intitulado “*Utilização de recursos didáticos facilitadores do processo de ensino de genética – Exemplo de representação de compactação do DNA Eucarioto*” (JUSTINA e FERLA, 2006). O estudo realizado se configura como pesquisa qualitativa, e teve como vertente a elaboração, aplicação e análise de um modelo didático tridimensional no ensino de biologia, subárea de genética. O tema escolhido pelas autoras, DNA Eucarioto, se justificou devido a grande abstração por parte dos alunos em compreender essa estrutura vital. Diante da problemática em questão, as pesquisadoras elaboraram um modelo com materiais de baixo custo, com o intuito de dinamizar e facilitar a aprendizagem dos conceitos biológicos por parte dos alunos. O modelo foi construído pelas mesmas e apresentado em turmas do ensino médio em uma aula problematizadora.

Mediante a metodologia aplicada, as autoras afirmam que “são necessários fatores de motivação que possibilitam a efetiva aprendizagem de ciências na educação básica” (JUSTINA e FERLA, 2006). Sendo assim, salientam a necessidade de se abordar os conteúdos de maneira diversificada, subsidiando uma aprendizagem mais significativa.

Seguindo o mesmo parâmetro analisou-se o artigo “*O uso de modelagens representativas como estratégia didática no ensino de genética: um estudo de caso*”. O trabalho realizado por Rodrigues (2012) objetivou verificar a promoção de uma aprendizagem significativa a partir da aplicação de modelos didáticos representativos. Desta maneira, a autora obteve a pesquisa de intervenção em uma escola pública do Goiás, e essa teve como público alvo alunos do ensino médio regular, onde participaram ao todo cinco turmas.

Para o estudo foram elaborados modelos didáticos de síntese de proteínas e divisão celular, cuja produção foi realizada pelos próprios alunos. Antes e após a construção do recurso, os alunos responderam questionários com perguntas relacionadas ao tema. Os alunos tiveram a orientação do professor durante a confecção dos materiais. De acordo com Rodrigues (2012) foi possível observar um maior desempenho dos alunos quanto à criação e aplicação dos modelos representativos, quando comparado a outras atividades de genética nas mesmas turmas. Com a mudança no foco e desenvolvimento das

atividades, os alunos se preocuparam bastante com a qualidade do material, apresentando bom desempenho durante as apresentações.

A autora conclui que os modelos confeccionados foram constituídos por materiais acessíveis, além disso, os procedimentos adotados são fáceis de se reproduzir em sala de aula. Segundo Rodrigues, a atividade contribuiu para que os educandos pudessem ressignificar seus conhecimentos acerca do conteúdo abordado.

Diante das pesquisas realizadas em portais e periódicos, destaca-se a dissertação intitulada “*Facilitando a aprendizagem de genética: uso de um modelo didático e análise dos recursos presentes em livros de biologia*” (TEMP, 2011). O referente estudo teve como problemática a constante dificuldade de aprendizagem no âmbito da genética e suas aplicações, devido à abstração dos conteúdos e conceitos. Sendo assim, Temp (2011) objetivou desenvolver em sua pesquisa um modelo didático que facilitasse a aprendizagem de genética, bem como a demonstração da correlação entre genótipo e fenótipo, além da análise dos recursos auxiliares presentes nos livros didáticos.

Para a autora, a genética está presente de maneira frequente no nosso cotidiano, visto as enormes contribuições que são divulgadas na mídia. Em contrapartida, os fenômenos e conceitos sobre genética são de difícil compreensão para professores e alunos. Partindo dessa premissa, a autora afirmou que:

É importante que os conceitos de genética sejam compreendidos. Para que isto ocorra o professor deve auxiliar através de novas metodologias, como os modelos didáticos que causam prazer e são uma ferramenta eficiente para que o conhecimento seja construído. Com o uso dos modelos o aluno sente-se estimulado e tem condições de desenvolver, normalmente, o processo de construção do conhecimento com sucesso, portanto, ocorre aprendizagem (TEMP, 2011, p. 26).

Na dissertação, a autora dividiu a pesquisa em duas etapas distintas. No primeiro momento o estudo se norteou em três fases: aplicação de pré teste, emprego do modelo didático e pós teste. Participaram da pesquisa, alunos do segundo ano do ensino médio, estudantes de uma escola pública localizada em Santa Maria, RS.

Primeiramente, a pesquisadora aplicou um teste, com dez questões, que tinha como objetivo verificar as principais dúvidas dos educandos sobre genética. Após essa análise, construiu-se um modelo didático mediante as indagações apresentadas pelos alunos. O modelo confeccionado procurou exemplificar a relação entre fenótipo e genótipo, visto que foi possível abordar os conceitos de dominância, recessividade,

homozigoto, heterozigoto, cromossomos, alelos. Enfatiza-se que o modelo foi construído pela pesquisadora, porém esse possuía perfil dinâmico e interativo (TEMP, 2011).

Nos resultados dessa etapa da pesquisa, Temp (2011) destaca o fato de que a maioria dos estudantes não teve acesso às informações sobre genética no ensino fundamental. Além disso, muitos participantes apresentaram dificuldades em compreender que todas as células possuem material genético. Como contribuições do recurso didático explorado, evidenciou-se que o modelo corroborou significativamente para o entendimento de noções básicas sobre genética.

Na segunda etapa do estudo, análise de recursos em livros didáticos de biologia, a pesquisadora analisou sete livros utilizados por professores de uma escola pública. Durante o processo de pesquisa, averiguou-se o número de capítulos no livro que fomentavam o tema genética, bem como se esses apresentavam recursos didáticos. Para melhor análise dos recursos presentes nos livros, a autora os categorizou em oito modalidades, sendo elas: figuras, atividades práticas, leitura adicional, indicação de sites, glossário, história em quadrinhos e charges (TEMP, 2011).

Na seção resultados e discussão, a autora afirma que os livros didáticos estavam estruturados em um modelo tradicional, porém todos eles apresentavam capítulos que tangem conteúdos de genética. Também encontrou-se nos livros, recursos auxiliares, tendo esses maior presença de figuras, e menor frequência de história em quadrinhos, charges e indicação de sites.

Mediante os fatos, conclui-se que o ensino de genética necessita de maior atenção, pois os alunos precisam estar atentos sobre os benefícios tecnológicos que a genética tem proporcionado para a sociedade. Desta forma, é essencial que os professores repensem suas metodologias, afim de subsidiar uma aprendizagem mais significativa para os educandos (TEMP, 2011).

3.3 Jogos didáticos como subsídio para aprendizagem de genética

Nessa categoria averiguou-se um recente artigo escrito por Baiotto e Loreto (2016) intitulado “*Simulando a relação entre mutação e câncer na sala de aula*”. Mediante a leitura do texto percebeu-se que esse abarca estratégias metodológicas

diversificadas para o ensino de genética, nesse caso, as autoras realizaram uma pesquisa sobre jogos didáticos.

Partindo dessa premissa a atividade realizada por Baiotto e Loreto (2016) buscou associar por meio do jogo lúdico as relações entre mutações e a ocorrência de câncer. A proposição investigada pelas autoras teve como objetivo propor uma atividade que abarcasse aspectos sobre mutações e os agentes mutagênicos que favorecem o surgimento de câncer, além disso, almejou diferenciar as mutações herdadas das adquiridas. As autoras escolheram a temática em questão devido à necessidade de apresentar os fatores ambientais intrínsecos ao surgimento do câncer, mais especificamente om câncer de pele, devido à ocorrência dessa modalidade da patologia ser mais frequente na região onde a pesquisa foi realizada. Deste modo, procurou-se salientar durante a metodologia medidas preventivas e os devidos tratamentos para a doença.

O estudo foi realizado e aplicado em uma escola estadual do Rio Grande do Sul com alunos do terceiro ano do ensino médio. A proposição ancorou-se na proposta de Silveira *et al* (2002), denominada genética na praça. Participaram da atividade vinte alunos de uma determinada turma. Ao longo do jogo foram inseridos vários agentes mutagênicos que poderiam ocasionar a patologia, dentre eles destaca-se os fatores ambientais que propiciam a formação do câncer de pele.

Mediante a proposição analisada, as autoras afirmam que se observou o envolvimento dos alunos durante o processo de aprendizagem, fator que pode ser associado a motivação que os jogos lúdicos propiciam. Além disso, por meio da abordagem proposta foi possível trabalhar vários conteúdos relacionados à genética. Segundo Baiotto e Loreto (2016), o jogo proposto permite uma flexibilidade metodológica, podendo ser executado tanto na educação básica como no ensino superior. O artigo apresenta de maneira lúdica e dinâmica os conteúdos sobre genética, permitindo que os alunos participem ativamente da atividade, discutindo e analisando os fatores culminantes para o surgimento da patologia abordada.

Recursos didáticos diversificados no ensino de ciências podem colaborar no processo de aprendizagem, principalmente no ensino de genética, que é um dos componentes curriculares de maior desafio segundo a percepção dos estudantes. Essa afirmativa compõe o artigo “*Show da genética: um jogo interativo para o ensino de genética*”, publicado por Martinez *et al* (2012). Nesse trabalho, os autores ofereceram

para alunos e professores do ensino fundamental e médio uma oficina educativa com o tema “*experimentando genética*”. No decorrer da oficina foi proposto o jogo didático desenvolvido em *software* “*Show da genética*” cujo objetivo é subsidiar um maior entendimento dos conceitos científicos para os alunos, além de motiva-los no decorrer da construção da aprendizagem.

O jogo possui caráter interativo e permite que os jogadores escolham os níveis de dificuldade à serem jogados, esse variam em três categorias. Os autores apontam que o jogo pode ser adaptado a qualquer conteúdo, pressupõe-se que para possíveis alterações o docente deverá levar em consideração os recursos e materiais que a escola fornece.

Martinez *et al* (2012) sugerem que esse jogo pode ser confeccionado inclusive utilizando materiais alternativos e de baixo custo, como salientam “Cabe ressaltar que, embora o jogo tenha sido desenvolvido para uso por meio do computador, este pode ser facilmente adaptado para outras mídias (quadro-negro, texto em papel, encenação teatral), bastando utilizar-se das regras pré-estabelecidas”.

Pode-se destacar a contribuição do estudo relatado no artigo acadêmico “*Proposta de atividade dinâmica como ferramenta de ensino da estrutura de DNA*” (PADILHA e PEREIRA, 2008). Os autores ressaltam a importância de se utilizar metodologias diferenciadas que abarquem os conteúdos científicos.

Os autores apresentaram a estratégia intitulada “Montando a molécula de DNA”, cujo objetivo era relacionar os conteúdos presentes no currículo de biologia sobre genética, de modo a simular a construção de um modelo de DNA pelos próprios estudantes. A metodologia consistiu em duas partes distintas. Inicialmente o professor abordou os conceitos de DNA e sua constituição histórica, evidenciando as pesquisas realizadas que consolidaram os conhecimentos sobre DNA que temos atualmente. Posteriormente se construiu e aplicou um jogo sobre o tema delimitado.

O jogo didático consistiu em um quebra cabeça, visto que os alunos tiveram que montar e associar as peças do jogo formando a molécula de DNA. Para isso os alunos deveriam relacionar as bases nitrogenadas que compõem essa molécula. Durante a metodologia destaca-se que os alunos foram participativos ao longo de todo o processo, visto que além de jogadores, os aprendizes confeccionaram as peças do jogo com materiais disponibilizados pelo professor.

Padilha e Pereira (2008) verificaram que por meio da metodologia apresentada os alunos se sentiram motivados na sala de aula e, gerou maior facilidade na compreensão sobre aspectos intrínsecos ao DNA.

Por meio do levantamento bibliográfico realizado, observa-se que há escassez de publicações no âmbito do ensino e aprendizagem de genética, presente nos periódicos. A partir do levantamento bibliográfico das produções acadêmicas, conclui-se que poucos autores discorrem sobre investigações relacionadas à genética aplicadas no contexto educacional. Verifica-se menor contribuição acerca dos estudos voltados para a formação inicial ou continuada de professores, fato que merece ser refletido e analisado mediante o atual déficit na aprendizagem sobre a temática.

Por conseguinte, sugere-se que pesquisadores e educadores devem investir maior atenção nos estudos sobre materiais didáticos e metodologias diversificadas para o ensino de genética, visto que tal componente curricular é de fundamental importância para os alunos possam se posicionar criticamente frente aos avanços tecnológicos ocasionados pela genética e suas aplicações. Partindo desse pressuposto, uma mudança nos paradigmas educacionais atuais deve ocorrer, objetivando-se ofertar um ensino que propicie maior compreensão dos conceitos.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo Geral

A presente pesquisa tem como finalidade propor e avaliar uma disciplina no curso de licenciatura em ciências naturais da Faculdade UnB Planaltina. A disciplina ofertada versará sobre aspectos intrínsecos do ensino de genética, cujo enfoque será a construção de recursos didáticos como aporte para as metodologias de ensino.

4.2 Objetivos Específicos

- Identificar os principais temas de genética a serem abordados de acordo com as percepções dos alunos que irão cursar a disciplina.
- Mediar e acompanhar a elaboração de recursos e estratégias didáticas propostas pelos licenciandos ao longo da disciplina.
- Avaliar as contribuições da disciplina na formação dos alunos participantes.

5. METODOLOGIA

A pesquisa teve caráter qualitativo, uma vez que foi realizada de forma direta e interativa, permitindo a obtenção dos dados por meio da perspectiva dos graduandos que participaram do estudo. Essa pesquisa teve como base a análise do posicionamento e das atividades realizadas pelos licenciandos ao longo do processo, levando em conta suas especificidades.

A pesquisa qualitativa possui perfil exploratório, uma vez que permite ao participante pensar de maneira independente sobre questões ou conceitos. Para Oliveira (2008) os resultados da pesquisa qualitativa advêm do comportamento humano que está sendo observado. Além disso, a pesquisa qualitativa aplicada no campo educacional é uma estratégia metodológica importante, pois auxilia na produção e descoberta para se encontrar resultados precisos diante do objeto de estudo.

As atuais mudanças de paradigmas no âmbito educacional exigem novas formas de pensar e produzir conhecimento. Assim, surge a necessidade de pesquisas que respondam às estas demandas. Nesta perspectiva, a pesquisa social aparece como importante papel na produção deste conhecimento (DEUS et al, 2010, p.1).

5.1 Contexto e Participantes

Participaram da pesquisa vinte graduandos. Dentre esses, dezenove cursavam o curso de licenciatura em ciências naturais, e um participante era aluno do curso de gestão do agronegócio. Sobre o público alvo, infere-se que há uma necessidade emergente em se discutir e desenvolver práticas didáticas que vislumbrem os conteúdos previstos no currículo da educação básica, pois é no período da formação inicial que os cursos de licenciatura devem ser estruturados visando subsidiar reflexões sobre a prática docente.

Como desdobramento da pesquisa, ofertou-se uma disciplina intitulada “*Tópicos Especiais em Ensino de Biologia*” na Faculdade UnB Planaltina. A disciplina teve como premissa abordar aspectos metodológicos do ensino de genética. No que tange a estrutura e organização da disciplina, essa possuiu caráter presencial e foi ofertada durante o curso de verão de 2017, tendo duração de aproximadamente um mês, organizados em dezessete

encontros. Nesse período, ocorreram momentos presenciais e aulas destinadas para a preparação do material didático, nesse caso as atividades foram realizadas à distância.

5.2 Construção da Proposição Didática

A pesquisa didática foi dividida em cinco etapas distintas que se complementaram. A disciplina proposta teve como enfoque os recursos didáticos para o ensino de genética. Deste modo, as etapas subsequentes tiveram como premissa abordar aspectos metodológicos que subsidiaram conhecimentos para que os licenciandos fossem capazes de desenvolver os materiais didáticos dentro de uma perspectiva de aprendizagem motivadora. Nesse sentido, foram propostas atividades dentro da área delimitada, para assim consolidar a construção de recursos didáticos sobre os temas da genética.

Quanto à estrutura e organização da disciplina, essa possuiu a seguinte configuração:

Tabela 2 – Etapas da disciplina Tópicos Especiais em Ensino de Biologia

Etapa 1	Análise de currículos
Etapa 2	Análise de atividades em livros didáticos
Etapa 3	Seminários com base nos conteúdos de genética
Etapa 4	Leitura de textos
Etapa 5	Construção dos recursos didáticos

a) **Análise dos currículos de ciências e biologia e suas implicações no ensino de genética na educação básica**

Primeiramente os licenciandos foram convidados a fazer uma análise dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do ensino médio - disciplina de biologia -. Para realizar a análise, os licenciandos foram convidados e ler e refletir um trecho do currículo

(páginas 19 a 21) que discorre sobre as questões de conteúdos e metodologia. Além disso, os licenciandos também analisaram um trecho do Currículo em Movimento do Distrito Federal – disciplina de ciências naturais -. O trecho analisado contempla os objetivos e os conteúdos a serem abordados na disciplina de ciências nas séries finais do ensino fundamental. Nesse caso, o fragmento de texto elencado encontra-se entre as páginas 102 a 110 no documento oficial.

A partir das análises, os licenciandos apontaram quais os temas relacionados à genética fazem parte do arcabouço desses currículos. Para a realização da atividade, os licenciandos foram divididos em grupos, e para cada grupo foi entregue uma cópia de cada um dos currículos mencionados.

A atividade proposta teve como intuito gerar a reflexão nos estudantes quanto a presença dos conteúdos de genética nos vários segmentos de ensino. Desse modo, os discentes puderam ter uma visão mais abrangente das implicações da genética na educação básica, e reconhecer os assuntos que perpassam os diferentes segmentos.

b) Analisando as atividades propostas nos livros didáticos de ciências e biologia

Nessa etapa da disciplina os licenciandos tiveram a oportunidade de analisar as atividades contidas nos livros didáticos do ensino fundamental e médio, que permeiam os conteúdos de genética. Salienta-se que os livros utilizados para essa atividade foram selecionados em consonância com o seu emprego na rede pública do distrito federal e aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). A atividade foi realizada em grupos, e cada um deles analisou um livro do ensino fundamental, séries finais, e outro do ensino médio.

A presente etapa buscou despertar nos licenciandos a observação e criticidade mediante as atividades inseridas nos livros didáticos. Por meio das análises, os licenciandos puderam apontar sugestões e ressaltar as contribuições que os livros proporcionam para os alunos da educação básica.

c) Seminários em ciências – Articulações com os conteúdos de genética

Para se obter maior subsídio teórico sobre os temas relacionados à genética, os licenciandos foram incentivados a apresentar, em grupo, seminários sobre temas intrínsecos dessa área. A escolha das temáticas se efetivou com base nas sugestões feitas pelos alunos, que evidenciaram quais os principais assuntos de genética fazem parte dos conteúdos programáticos do ensino fundamental e médio.

A utilização dessa estratégia visou promover a compreensão dos conceitos e aporte para que os licenciandos pudessem construir os recursos didáticos com maior arcabouço.

d) Leitura de textos sobre recursos didáticos no ensino de genética

Para a efetivação dessa etapa foram disponibilizados trabalhos acadêmicos que versavam sobre a utilização de recursos didáticos para o ensino de genética. Partindo dessa premissa, objetivou-se que os licenciandos pudessem adquirir embasamento para desenvolverem seus próprios recursos didáticos após as leituras e discussões.

e) Construções de recursos didáticos no ensino de genética pelos licenciandos

Essa etapa culminou com a construção dos recursos didáticos desenvolvidos pelos licenciandos. Os materiais elaborados, a partir dos temas apontados pelos discentes, foram construídos em grupos, tais como na etapa de apresentação de seminários. Os recursos confeccionados estavam inseridos dentro de uma metodologia de ensino. Para uma melhor avaliação do material didático, os licenciandos desenvolveram uma ficha contendo aspectos como público alvo, conteúdo e descrição da atividade.

A partir das propostas estabelecidas, considera-se que foi fundamental o encadeamento de cada uma das etapas, pois essas foram determinantes para a consolidação do recurso didático apresentado ao final do curso.

5.3 Procedimento de Análise dos Dados

A análise de dados foi realizada tendo como parâmetro a pesquisa qualitativa. Desta maneira, Lüdke e André (1986, p. 45) apontam que “a tarefa de análise implica em um primeiro momento, a organização de todo o material, dividindo-se em parte, relacionando essas partes e procurando identificar neles tendências e padrões relevantes”.

No que tange aspectos sobre o desenvolvimento dos licenciandos no decorrer da disciplina, foram realizados diálogos com os grupos, afim de se verificar o desenvolvimento que cada etapa realizada proporcionou. Além disso, a cada atividade e etapa concluída foram realizados registros pela pesquisadora. O registro foi utilizado como mecanismo para se obter dados necessários para posterior análise. De acordo com Fagundes (1985) a observação bem como o registro são ferramentas importantes para a pesquisa. Além disso, para a consolidação dos resultados dos dados da pesquisa, também utilizou-se como mecanismo de coleta, durante os encontros com os licenciandos, gravações de áudio. Nesse sentido, as transcrições realizadas com base nos áudios gravados se adequaram à metodologia da pesquisa, visto que por meios das transcrições foi possível responder questões importantes da pesquisa (MOZZATO e GRZYBOVSKI, 2011).

No momento final da disciplina foi utilizado como instrumento de avaliação da mesma as narrativas. Essas por sua vez apresentaram os relatos dos licenciandos sobre os aspectos e contribuições que a disciplina evocou. Os licenciandos deveriam evidenciar nas narrativas as implicações diante das etapas realizadas, de modo a apontar as vantagens e desvantagens que cada uma das etapas metodológicas proporcionou. As narrativas se caracterizam como ferramentas não estruturadas, permitindo a profundidade dos relatos que permeiam as situações vividas pelos participantes (MUYLAERT *et al*, 2014).

Nesse caso, todos os instrumentos mencionados foram fundamentais para se compreender melhor as percepções dos licenciandos diante da disciplina ofertada.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os capítulos a seguir permeiam os desdobramentos decorrentes da disciplina “*Tópicos Especiais em Ensino de Biologia*”, curso que foi ofertado durante o período de verão na Faculdade UnB Planaltina (FUP), tendo como público alvo os licenciandos do curso de ciências naturais. Partindo desse pressuposto, verifica-se que a disciplina foi estruturada em cinco blocos distintos, sendo que cada um deles possuía objetivos próprios, e permeou aspectos diferentes quanto ao ensino de genética. Seguindo essa premissa, os tópicos que se seguem estão em consonância com as etapas realizadas durante a aplicação da proposição.

6.1 Análise dos currículos de ciências e biologia e suas implicações no ensino de genética na educação básica

As atividades realizadas neste bloco foram ministradas pela professora pesquisadora juntamente com o professor/orientador. Enfatiza-se que essa etapa inicial dividiu-se em dois encontros.

No primeiro encontro propôs-se aos graduandos a leitura e análise de um fragmento de texto retirado dos Parâmetros Curriculares Nacionais. É importante ressaltar que no decorrer da formação inicial de professores é imprescindível se apresentar ações que permitam aos licenciandos uma maior reflexão sobre a prática pedagógica e os conhecimentos intrínsecos acerca da docência. Vale ressaltar que a formação profissional deve ter como referência aportes, tais como os Parâmetros Curriculares Nacionais. Isso porque a educação superior deve promover uma vinculação entre o desenvolvimento teórico e o exercício profissional (BRASIL, 2000, p. 20). Sendo assim, oferecer atividades tendo como subsídio os documentos oficiais de educação é um fator indispensável durante a construção dos saberes docentes.

Nesse sentido, para realizar a atividade, os alunos se organizaram em grupos e para cada um deles foi entregue uma cópia do material mencionado. O texto em questão

relatava a importância do ensino de Biologia, em especial aos aspectos relacionados às metodologias e temas estruturadores fundamentais desse componente curricular.

Após a entrega dos textos, os professores orientaram os educandos, informando-lhes que ao final da leitura, os mesmos seriam convidados a participar de uma discussão acerca do texto base. Os estudantes foram incentivados a compartilharem suas idéias com toda a turma, sendo a discussão norteadada pelos professores por meio de questionamentos. “As vantagens dessa forma de organização são que a aprendizagem pode ocorrer dentro de um cenário familiar, buscando envolver todos os alunos” (WARD, 2010, p. 179). Nesse contexto, os licenciandos puderam expor suas percepções e transcorrer sobre a importância do ensino de Biologia.

Diante da discussão proposta, os alunos exemplificaram ações importantes dentro do espectro do ensino de Biologia, principalmente no sentido de humanizar essa Ciência, de modo a contextualizar os conteúdos. Tal fato é verificado nas falas dos participantes G1, G3, G5 e G12.

“Acho interessante os temas apresentados no texto, isso porque pode mostrar que é importante apresentar ao aluno que ele é parte integrante do meio ambiente. Acho isso muito rico”. (G1)

“Os professores de Ciências e Biologia podem apresentar os conteúdos de um jeito mais motivador, tentando explicar os fenômenos biológicos de uma maneira mais integrada entre o meio e nós”. (G3)

“Eu acho interessante no tópico 5 que fala sobre transmissão da vida, ética e manipulação gênica, a gente deve colocar esses conteúdos em um contexto. Eu acho que isso chama mais atenção, até porque são assuntos que os alunos vêem na mídia.” (G5)

“Acredito que os professores devem falar para os alunos a importância de se estudar esses conteúdos, mostrando que aquilo vai mudar na sua vivência e no seu dia a dia”. (G12)

As falas dos participantes demonstram que no ensino de Biologia deve-se haver uma conexão entre as temáticas abordadas em sala de aula com a vivência do estudante, de modo a facilitar a aquisição de uma aprendizagem mais significativa. Levar ao aluno uma abordagem contextualizada permite que os mesmos entendam os mecanismos do método científico, de modo que reflitam sobre a dinâmica das ciências e suas investigações. Para isso, os professores de Ciências devem se preparar afim de promover aulas mais atreladas como o cotidiano dos seus estudantes. Seguindo essa perspectiva, salienta-se que:

As implicações para uma didática das ciências construtivista e para a formação de professores aptos a mobilizá-la com seus futuros alunos passam pelo reconhecimento da necessidade do ensino-aprendizagem de conhecimentos e processos científicos universais, que são importantes não só para a solução de problemas do cotidiano como também permitem aos indivíduos se tornarem cidadãos críticos em relação à sociedade mais ampla. Ao possuírem mais informações provenientes do campo científico, os alunos podem refinar seus modelos e contar, de novas maneiras, uma história mais rica sobre como se organiza o mundo em que vivemos (QUEIROZ e LIMA, 2007, p. 8).

Nesse sentido, cabe ao professor mediar de maneira a fornecer aos aprendizes noções dos conhecimentos, em uma perspectiva científica, auxiliando no processo de enculturação por parte destes (DRIVER et al, 1999).

Seguindo essa mesma vertente, os licenciandos G7, G4 e G15 expressam que:

“O ensino de Biologia não pode ser neutro. Ele deve levar em consideração todos os fatores políticos, sociais, religiosos...e tudo que está em volta do aluno mesmo”. (G7)

“Ao meu ver o ensino de Biologia não é meramente uma ciência constituída de fatores que dizem respeito à natureza. É importante que o professor leve para os seus alunos questões que envolvam a parte social, como os avanços tecnológicos e seus impactos na sociedade”. (G4)

“A Biologia não deve abordar apenas os aspectos biológicos. É interessante levar aos estudantes as questões culturais e sociais que envolvem essa ciência”. (G15)

Nesse caso, Zabala e Arnau (p. 75, 2010) afirmam que “sabemos que os fins da escola, do sistema escolar, devem estar dirigidos ao desenvolvimento de todas as competências necessárias ao ser humano para responder aos problemas que a vida apresenta”. Diante dessa situação, as práticas docentes devem estar inseridas dentro de um cenário mais amplo, não limitando-se apenas à questão conteudista.

Vale ressaltar que assuntos relacionados à Biologia e às Ciências Naturais estão fortemente ligadas ao cotidiano dos indivíduos. Estimular uma educação científica em sala de aula se torna uma necessidade fundamental, para que os alunos possam desempenhar seus papéis sociais com maior consciência, e munidos de conhecimentos para tomar possíveis decisões. Para tanto, Santos e Mortimer (2002) apontam a estímulos de se abordar conteúdos científicos atrelados ao contexto sociocultural dos estudantes, visando uma educação científica em prol da sociedade. Neste caso, os professores de Ciências devem possibilitar em suas práticas pedagógicas a integração entre os conteúdos programáticos e o contexto sociocultural dos estudantes.

No decorrer da aula, os licenciandos foram indagados acerca de terem recebido durante a sua formação básica uma visão da ciência mais humanizada e contextualizadora. Partindo desse questionamento os participantes G5, G8, G1 e G20 alegaram que:

“É muito raro os professores de Ciências contextualizarem os conteúdos. Pelo menos na minha experiência como aluno da educação básica foram poucas as vezes que vi isso”. (G1)

“Só os professores das áreas de humanas fizeram isso. Parece que os professores de Biologia me levavam para um universo paralelo”. (G5)

“Geralmente os professores de exatas não atrelam os conteúdos com a realidade, fica tudo dentro da caixinha”. (G8)

“Percebo que no meu ensino básico os conteúdos eram passados de forma fragmentada, sem conexão com a realidade, era um modelo bem tradicional de aula”. (G20)

Em contrapartida com as falas da maioria dos licenciandos, os participantes G9 e G12 apontaram que:

“Na escola em que estudei no ensino fundamental e médio apesar dos professores de Ciências adotarem uma metodologia mais tradicional, os conteúdos eram passados pra gente de uma maneira mais contextualizada. Lembro do professor propor alguns debates envolvendo questões culturais”. (G9)

“Eu tive um professor de Biologia que levava questões atuais sobre a Biologia para discutir com a gente.” (G12)

Mediante as falas verifica-se que é primordial se repensar as estruturas ofertadas no que tange a formação de professores de Ciências, uma vez que é cada vez mais latente a inserção de ações que viabilizem um maior preparo desses profissionais. Não basta estruturar cuidadosa e fundamentalmente um currículo se o professor não receber um preparo adequado para aplicá-lo (CARVALHO E GIL-PÉREZ, 2014, p. 10).

Pondera-se que a atividade sugerida agregou um maior entendimento a respeito da visão dos licenciandos sobre aspectos inerentes ao ensino de Biologia e Ciências, de modo a identificar os anseios e as fragilidades que esses pontuam dentro da sua própria formação.

Seguindo a mesma perspectiva do primeiro encontro, o segundo encontro com os licenciandos foi planejado de modo a intensificar as investigações sobre o currículo e suas aplicações na educação básica. Nesse momento priorizou-se o currículo em movimento vigente no Distrito Federal, assim contribuindo para um maior aprendizado dos licenciandos acerca desses documentos regionais.

Para dar início à atividade, primeiramente os graduandos dividiram-se em grupos. Cada grupo recebeu cópias dos currículos tanto do ensino fundamental (6º, 7º, 8º e 9º ano) como do ensino médio (1ª, 2ª e 3ª série). Depois de terem recebido os materiais, os alunos foram informados que deveriam analisar e logo após apontar quais conteúdos presentes nos currículos estão relacionados à genética. A atividade objetivou mostrar aos licenciandos que assuntos sobre genética são apresentados em praticamente todos os níveis da educação básica. Dessa maneira, é importante destacar a estima de se abordar o tema de maneira adequada, visando à formação integrada dos indivíduos em todas as seriações.

Nesse contexto os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) salientam que o ensino de genética deve permitir a sua compreensão de modo a inter-relacionar seus conceitos com os seres vivos e o ambiente (BRASIL, 1998). Deste modo, infere-se que o ensino de genética deve ser contínuo, visto a sua abrangência na educação básica.

A partir das análises realizadas pelos estudantes, os mesmos verificaram que a genética mesmo sendo um tema que permeia quase todo o currículo, está mais presente no 8º ano do ensino fundamental e na 3ª série do ensino médio. Porém, nos demais anos o seu entendimento é um fator primordial, pois é necessário conhecer conceitos e processos básicos ligados a essa área para compreender diferentes assuntos. Nesse sentido, os participantes G1, G4 e G16 argumentam que:

“O segundo ano do ensino médio fala mais sobre os animais, mas eu percebi que a gente pode relacionar com a genética. A gente pode falar sobre o fenótipo dos animais, apontando a influência do ambiente no fenótipo”. (G1)

“Nós podemos falar sobre genética em sala quando formos apresentar o conteúdo de plantas, uma sugestão é fazer experimentos sobre clonagem”. (G4)

“A gente pode falar sobre nutrição e genética também, desmitificando a questão dos transgênicos”. (G16)

Diante da percepção dos licenciandos observa-se que a genética está diretamente relacionada a diversos conteúdos de maneira implícita. Muitas das vezes é necessário que o estudante da educação básica apresente pré requisitos acerca dos conteúdos de genética para compreender determinados assuntos. Sendo assim, acredita-se que a educação superior deve proporcionar aos professores de Ciências uma visão generalista da genética, de modo que os docentes entendam que essa não se limita apenas a determinados conteúdos e seriações.

No decorrer da aula os licenciandos também ponderaram que é importante que o professor adote algumas medidas para conduzir a aula de uma maneira mais tranqüila e compreensível para os alunos, ao se abordar os conceitos sobre genética nos diferentes níveis de ensino. Desta maneira, os licenciandos G11, G14, G19, G21 e G24 salientaram que:

“É um desafio para o professor trabalhar com os assuntos de genética em todas as séries. Acho q para ter sucesso nas aulas o professor precisa considerar muitas coisas, como o que os alunos já sabem, por exemplo”. (G11)

“Dá para se abordar vários conteúdos tendo como base a genética, mas o professor precisa levar em consideração os conceitos que os alunos já sabem”. (G14)

“Realmente tem que ter o cuidado de saber o que os estudantes entendem e quais as noções sobre genética que eles apresentam”. (G19)

“Não dá pra chegar de cara e relacionar os conteúdos de genética com qualquer outro assunto. Isso pode deixar muitos alunos confusos”. (G21)

“O conhecimento prévio deve ser uma estratégia adotada nesse sentido. Assim os alunos irão compreender melhor o conteúdo que o professor for apresentar”. (G24)

A partir das declarações mencionadas, enfatiza-se que para abordar conteúdos sobre genética em diferentes séries da educação básica, o professor deve levar em consideração as concepções alternativas dos estudantes. Isso porque a genética está relacionada de maneira direta a diversos temas da Biologia, e o docente precisa se inteirar das percepções iniciais dos alunos antes mesmo de propor uma prática pedagógica.

Desta maneira, Mortimer (1996) aponta que as idéias alternativas dos estudantes desempenham um papel importante na aprendizagem, pois no decorrer dessa, os alunos irão internalizar os novos conceitos apresentados e confrontá-los com as suas idéias alternativas. Mortimer (1996) ainda salienta que à medida que os estudantes se depararem com um novo conhecimento ocorre uma enculturação por parte desses, ocasionando a evolução das idéias. Compartilhando da mesma visão, Queiroz e Barbosa-Lima (2007) afirmam que “qualquer informação nova que absorvemos do ambiente está sempre marcada pelas vivências que tivemos ou que estamos tendo no momento”.

Em suma, levar em consideração os conhecimentos prévios dos estudantes é uma tarefa que precisa ser considerada pelos professores, principalmente no que tange contemplar os conceitos sobre genética em diferentes níveis de ensino. Para isso o professor de Ciências necessita de uma capacitação fundamental para articular as teorias com a sua estratégia didática. Partindo dessa premissa, Zabala e Arnau (2010, p. 56) argumentam que é fundamental “planejar a atuação docente de uma maneira suficientemente flexível para permitir a adaptação às necessidades dos alunos em todo o processo de ensino e aprendizagem”.

Por meio das intervenções didáticas realizadas nos dois primeiros encontros, infere-se que os licenciandos puderam observar, analisar e discutir como o ensino de genética vem sendo difundido na educação básica. Desenvolver uma consciência crítica sobre os métodos de ensino, bem como dos conteúdos programáticos estabelecidos, caracteriza-se como uma competência primordial para a articulação dos licenciandos nas suas futuras práticas como docentes.

6.2 Analisando as atividades propostas nos livros didáticos de ciências e biologia

Nesse encontro a pesquisadora levou alguns exemplares de livros didáticos utilizados pelas escolas públicas do Distrito Federal. Ao todo foram selecionados 16 livros, sendo oito exemplares do ensino fundamental e oito do ensino médio. Para realizar a atividade os licenciandos se dispuseram em grupos. Para cada grupo foram entregues um livro de cada segmento. Os licenciandos deveriam analisar as possíveis atividades presentes nos livros didáticos, sendo que essas deveriam estar relacionadas aos conteúdos de genética. A atividade teve como premissa fazer com que os estudantes olhassem de maneira mais crítica as propostas didáticas presentes nos livros, de modo a identificar os pontos positivos e possíveis fragilidades. Além disso os licenciandos puderam apontar novas estratégias metodológicas para abordar os conteúdos.

Por intermédio da proposta realizada os estudantes levantaram algumas questões e fizeram sugestões acerca das atividades presentes nos livros didáticos de Ciências e Biologia. Os licenciandos definiram que em uma representativa quantidade de livros, as atividades propostas não contemplavam noções sobre genética de uma maneira mais contemporânea, ou seja, os livros não permeavam assuntos mais emergentes na sociedade. Tal fato é destacado nas considerações seguintes:

“Dentre os livros didáticos que eu analisei, poucos apresentam textos mais recentes. Acho que isso poderia ser melhorado”. (G2)

“Acredito que se houvessem atividades mais relacionadas com o dia a dia dos estudantes o conteúdo seria melhor entendido por eles”. (G5)

“A grande parte dos livros não trazem práticas sobre o cotidiano. Seria interessante sugerir algumas atividades voltadas ao contexto dos alunos”. (G13)

“Sinto falta de ter alguma atividade que relacione as questões sobre clonagem”. (G26)

“Os livros do ensino fundamental não trazem atividades que envolvam temas atuais sobre genética”. (G27)

As falas dos licenciandos evidenciam uma tendência bastante presente em muitos livros didáticos, a falta de contextualização. Além disso, poucos exemplares apresentaram atividades que promovem uma maior relação com temas mais atuais.

Nesse contexto ressalta-se que:

Os livros didáticos devem apresentar um formato que valorize a contextualização do conteúdo, de modo a subsidiar aos educandos uma aprendizagem mais próxima do seu cotidiano. Assim, espera-se que os livros didáticos indiquem sites educativos para que os alunos possam explorar o ambiente virtual para fins educacionais. Além disso, essa ferramenta de ensino deve apresentar a possibilidade de se realizar aulas práticas e momentos diferenciados no âmbito escolar, estimulando o trabalho científico (TEMP, 2011, p. 28).

Ainda segundo a perspectiva crítica dos licenciandos acerca das atividades presentes nos livros didáticos, parte dos livros possui em sua estrutura muitos exercícios de fixação, se comparado a outras atividades, que nesse caso são minorias. Dentro desse espectro os participantes apontam que:

“Nos livros do ensino médio quase não têm atividades diferenciadas”. (G13)

“A maior parte dos livros apresenta uma sequência enorme de exercícios e atividades de fixação dos conteúdos. Para não ficar tão cansativo poderia-se mesclar com outro tipo de atividade”. (G22)

“Nos livros que observei tem atividades legais, mas a maioria são mesmo exercícios”. (G10)

“Os livros didáticos não mudaram muito. Quando fiz o ensino médio consistia em muitos exercícios também” (G13)

“Os exercícios de fixação são importante, mas não dá pra ficar só nisso”. (G17)

“Deve partir do professor não utilizar apenas os exercícios do livro, pois se depender só desse recurso as aulas podem se tornar monótonas” (G19)

Partindo dessa situação, cabe ao professor utilizar de maneira adequada o livro didático, não o tornando a única ferramenta metodológica a ser contemplada em suas aulas. Deve-se alternar o uso do livro didático com outros materiais e recursos, de modo a diversificar as estratégias e enriquecer o momento da aprendizagem.

Durante a formação inicial de professores de Ciências deve-se elucidar a importância de se trabalhar de maneira abrangente, de modo a enfatizar que o professor não pode se limitar à apenas uma estratégia ou recurso. Subsidiar aportes teóricos e práticos sobre o ensino de genética é um fator determinante para se desenvolver uma postura mais articulada como docente.

Observa-se que os métodos tradicionais de ensino de genética se apresentam pouco efetivos, levando à necessidade de estimular e aplicar novas estratégias de ensino para a formação inicial de professores (KLAUTAU-GUIMARÃES, PEDREIRA e OLIVEIRA, 2013).

Outro aspecto observado pelos licenciandos nos livros didáticos diz respeito à presença de atividades de cunho investigativo. Alguns exemplares apresentavam atividades que envolviam estudo de caso. Dentro desse parâmetro, os licenciandos consideram que esse perfil de atividade pode ser motivador, e desempenhar um papel importante na formação do educando da educação básica, como evidenciado nas falas:

“Em um dos livros que analisei tem uma atividade bem legal sobre fenótipo e genótipo, esse tipo de atividade investigativa é bem interessante”. (G1)

“As atividades investigativas permitem a maior interação dos alunos durante a aula. Esse tipo de atividade que o livro propôs tem bastante importância no ensino de genética”. (G8)

“Eu considero as atividades com investigação bem relevante. A partir delas os alunos podem levantar hipóteses e realizar outros passos do método científico”. (G10)

“Atividades que permitem que os alunos desenvolvam o senso crítico são interessantes de se levar para a sala de aula”. (G25)

“Eu concordo. Os alunos precisam se deparar com essas atividades para desenvolver habilidades”. (G26)

O ensino de Ciências deve priorizar e incentivar a prática investigativa, de modo a proporcionar aos educandos uma postura crítica e reflexiva diante dos conteúdos abordados. Diante desse contexto, a inserção de metodologias didáticas no ensino de genética que corroborem no desempenho da postura investigativa dos discentes, pode favorecer o aprendizado.

Seguindo essa perspectiva as estratégias didáticas que permitem a atuação ativa dos estudantes durante o processo de ensino são favoráveis. Segundo Driver *et. al.* (1999) a inclusão de atividades que valorizem a autonomia dos estudantes no seu processo de aprendizagem mostra-se essencial, visto que o conhecimento deve ser construído ativamente pelo aprendiz.

Corroborando com as idéias de que o ensino por investigação é uma alternativa para se aplicar no ensino de genética, os participantes G2, G18 e G23 argumentaram que:

“O método investigativo é importante, pois permite que o aluno aprenda os conceitos sobre genética de uma maneira prática, para isso o professor tem um papel importante durante esse tipo de atividade”. (G2)

“O professor deve auxiliar os alunos durante a atividade investigativa”. (G18)

“É importante que o professor saiba conduzir esse tipo de atividade. Durante a atividade investigativa o aluno é o protagonista e o professor deve saber mediar as etapas”. (G23)

Como mencionado, as metodologias com caráter participativo possibilitam maior interação entre o aluno e o objeto de estudo, pois possuem métodos ativos, colaborando para o protagonismo dos estudantes. Para tanto, os professores devem estar preparados para conduzir os alunos frente a essas atividades, pois o trabalho investigativo é mais que qualquer atividade que envolva equipamento e atividades práticas (WARD, 2010).

De acordo com os licenciandos, alguns livros didáticos apresentavam sugestões diferenciadas de atividades como jogos, simulações e dramatizações. Segundo os graduandos, a inserção desses recursos didáticos nos livros possibilita a abordagem dos conteúdos de uma maneira motivadora. De acordo com os licenciandos, o uso de estratégias didáticas variadas atribui ao professor uma atuação mais efetiva, de modo a proporcionar uma aprendizagem mais significativa para os alunos. Desta maneira, os licenciandos argumentam que:

“O uso de dramatização no ensino de genética é uma possibilidade bem interessante para o professor transmitir os conteúdos de uma maneira menos tradicional”. (G14)

“As dramatizações são estratégias que valorizam a participação dos estudantes durante o processo de ensino”. (G15)

“Há muitos meios de se estimular uma aprendizagem mais significativa. Acredito que a dramatização auxilia nesse sentido”. (G19)

Sendo assim, Foreman (2010, p. 142) afirma que é importante se inserir estratégias como a dramatização nos trabalhos escolares, para que assim os alunos se familiarizem

com essa estratégia de ensino. A dramatização no ensino de genética pode se tornar uma estratégia de ensino capaz de promover o protagonismo dos educandos na atividade. No entanto, “para que a dramatização consiga transmitir uma maneira científica de pensar, é importante que o professor modele a idéia antes que os alunos a pratiquem” (FOREMAN, 2010, p. 142).

Seguindo essa premissa, os licenciandos também relataram a presença de jogos nos livros didáticos como atividades alternativas para o ensino de genética. Para Ward (2010) os jogos oferecem oportunidades para que os alunos possam aprender o conhecimento científico e o vocabulário associado a ele de um modo interessante. Tal ponto de vista é compartilhado pelos estudantes G5, G9, G12 e G16.

“Os jogos podem promover um ensino mais atrativo e menos memorístico para os estudantes”. (G5)

“Dependendo do assunto a ser trabalhado sobre genética, os jogos podem ser a melhor estratégia didática. São muitas as possibilidades para se trabalhar com jogos na genética”. (G9)

“Me lembro que em uma das aulas de Biologia do ensino médio a professora fez com a gente um jogo sobre polialelia. Foi muito interessante. Todos os alunos gostaram e aprenderam o conteúdo”. (G12)

“Os conteúdos de genética são bem flexíveis quanto ao uso de jogos para abordar os conteúdos. Dá pra gente realizar os jogos tranquilamente em sala”. (G16)

Ao se propor jogos no ensino de genética, o professor deve ter, antes da sua aplicação, objetivos claros, de modo a proporcionar oportunidades de aprendizagem para os educandos. Os jogos podem ser considerados instrumentos mediadores da aprendizagem, visto as vantagens de inseri-los no âmbito metodológico e didático. Para

Ward (2010) o jogo é um recurso que requer ser bem planejado e executado pelo professor. Além disso, a autora salienta que:

Os benefícios de usar jogos como estratégia positiva na sala de aula podem ser enormes. Todavia, apenas deixar que os alunos joguem para tornar a aula interessante não é a resposta. O jogo deve ser planejado e controlado. Para que o jogo seja usado de maneira produtiva, os alunos devem estar atentos e concentrados na atividade, e os jogos devem ser motivadores e divertidos (WARD, 2010, p. 143).

São muitos os jogos que podem ser utilizados como ferramentas de ensino. Nesse sentido, o professor deve averiguar qual o melhor estilo de jogo deve ser utilizado para melhorar o ensino de ciências e valorizar a inteiração dos estudantes com o objeto de estudo.

Uma parcela pequena de livros didáticos analisados pelos licenciandos, também incorporava em seu leque de atividades o uso de simulações no ensino de genética. Tal fato foi discutido pelos licenciandos, que em grande parte consideram essa modalidade metodológica favorável para o ensino. Nesse caso, os graduandos G17 e G20 consideram que:

“As simulações assim como os jogos didáticos possibilitam a participação dos alunos na atividade. Acho isso um ponto positivo”. (G17)

“O uso das simulações no ensino de genética pode tornar os conteúdos complexos mais fáceis de serem entendidos pelos educandos”. (G20)

Para os licenciandos, as simulações no ensino de genética viabilizam um ensino que subsidia várias habilidades aos educandos, pois esses serão capazes de desenvolver o raciocínio crítico ao mesmo tempo em que são impulsionados a participar da atividade. O uso de simulação associada a uma abordagem investigativa pode reduzir as dificuldades inerentes à aprendizagem diante de conteúdos mais abstratos (GREGÓRIO, OLIVEIRA e MATOS, 2015).

Com base nas atividades observadas nos livros didáticos, entende-se que esses possuem em sua grande maioria um caráter mais tradicional, uma vez que são constituídos

de exercícios que pouco estimulam a criticidade ou atuação mais efetiva dos educandos. Como verificado pelos licenciandos, ainda se prevalece no ensino de genética o uso de atividades voltadas a uma aprendizagem memorística

6.3 Seminários em ciências – Articulações com os conteúdos de genética

Para desenvolver a etapa que se segue, os licenciandos foram convidados a apontar quais conteúdos sobre genética gostariam de trabalhar no decorrer da disciplina. Nesse momento foi explicitado que os mesmos deveriam elencar possíveis temas para que fossem abordados por eles posteriormente, em formato de seminários. Além disso foi orientado aos licenciandos que a escolha dos temas poderia ser livre, desde que os temas estivessem dentro do arcabouço da educação básica. Como alternativa para que o processo de escolha dos temas ocorresse de maneira democrática, levou-se em consideração as preferências dos licenciandos, fato que possivelmente favoreceu a interatividade com o objeto de estudo.

Partindo desse ponto, os licenciandos elegeram um total de oito temas. Sendo assim, para uma melhor organização dos seminários, a pesquisadora pediu para que os licenciandos se dividissem em grupos, para se fazer a distribuição dos temas. Desta maneira, os estudantes se dividiram, em função dos conteúdos, totalizando oito grupos, como verificado abaixo (Tabela 3):

Tabela 3 – Divisão dos grupos de acordo com os temas elencados pelos licenciandos

Grupo	Tema
1	Heredograma
2	Engenharia Genética
3	Ploidia
4	Genótipo e Fenótipo
5	Leis de Mendel

6	Evolução
7	DNA
8	Gametogênese

Após a escolha dos temas, foi orientado aos licenciandos que cada um dos grupos escrevesse uma justificativa sobre o seu tema, de modo a evidenciar qual ou quais segmentos da educação básica são contemplados com a temática. Partindo desse ponto destaca-se a seguir alguns trechos das justificativas desenvolvidas pelos licenciandos:

Grupo 1 (Heredograma)

“Os heredogramas são introduzidos aos alunos geralmente no ensino médio, no terceiro ano. Por meio dos heredogramas é possível se conhecer a transmissão de caracteres de uma geração para outra, assim estudando o passado de uma determinada família. Os heredogramas são muito importantes na aprendizagem de genética. Utilizando os heredogramas é possível problematizar e levar atividades lúdicas para os alunos”.

Grupo 2 (Engenharia Genética)

“O tema de engenharia genética por ser um pouco mais complexo é abordado no ensino médio. Diante desse tema vários conteúdos interessantes podem ser trabalhados em sala de aula com os alunos, como a questão dos transgênicos, clonagem e células tronco. Pensamos que esse tema engloba totalmente questões atuais da ciência, isso é bastante interessante, pois aproxima os conteúdos dos avanços científicos, contextualizando melhor as aulas e aproximando o aluno da ciência”.

Grupo 3 (Ploidia)

“O tema por nós é bastante importante, pois é necessário compreender o conceito, definição e como funciona a ploidia para então entender outros conteúdos sobre genética. De acordo com o que foi analisado nos currículos e nos livros didáticos esse

tema pode ser tranquilamente trabalhado no ensino fundamental, nesse caso no oitavo ano, e também no ensino médio no primeiro ano”.

Grupo 4 (Genótipo e Fenótipo)

“O tema Genótipo e Fenótipo está presente no ensino fundamental e no ensino médio. No ensino fundamental esses termos são menos recorrente. É durante o ensino médio que sabemos melhor a diferença entre eles e compreendemos melhor como funcionam e sua implicância em cada ser vivo.

Esse tema é muito importante por ser central na genética. Através desses conceitos é possível compreender a hereditariedade e a constituição de genes de um indivíduo, dentre muitas outras coisas.

Apesar de serem termos antigos, o conhecimento de genótipo e fenótipo tem total contribuição na genética atual”.

Grupo 5 (Leis de Mendel)

“A escolha do tema tem bastante relevância, pois as leis de Mendel são a base da genética. Com as leis de Mendel é possível entender a transmissão hereditária das características de pai para filho”.

Grupo 6 (Evolução)

“Consideramos que o estudo de evolução é muito importante para um melhor entendimento da vida e de como os seres vivos podem ser mutáveis e também o motivo pelo qual alguns seres vivos conseguem sobreviver no meio e outros não. Destacamos que esse conteúdo é abordado no ensino fundamental e também no ensino médio, nesse último segmento o estudo é mais específico”.

Grupo 7 (DNA)

“O conteúdo escolhido pelo nosso grupo pode ser trabalhado no ensino fundamental e no ensino médio. A importância desse assunto se encontra na construção de uma base

que sustentará os demais conceitos sobre a genética futuramente. Desse assunto, virão questões básicas a respeito da evolução, heranças genéticas, imunodeficiências e afins.

Grupo 8 (Gametogênese)

“A gametogênese é estudada no oitavo ano e também no ensino médio, onde o professor fala sobre a formação dos gametas nos seres vivos cuja reprodução é sexuada. Além disso os alunos irão compreender que cada gameta possui um conjunto de material genético que será passado para um próximo ser vivo”.

Evidencia-se que a fonte de pesquisa que os licenciandos se ancoraram para a preparação do seminário foi diversificada, sendo utilizados livros e portais virtuais.

Acredita-se que despertar nos licenciandos a busca pela importância do conteúdo que será abordado é fundamental, pois esse mecanismo os prepara para as futuras vivências como docentes. É imprescindível reconhecer as bases teóricas do que será ensinado no âmbito escolar. Essa ideia é corroborada por alguns teóricos, que enfatizam:

Se existe um ponto em que há um consenso absolutamente geral entre os professores – quando se propõe a questão do que nós, professores de Ciências, devemos “saber” e saber fazer” – é, sem dúvida, a importância concedida a um bom conhecimento da matéria a ser ensinada (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2014, p. 45).

Mostrar aos licenciandos a relevância dos diferentes temas envolvendo ciências e genética, os prepara para o exercício do ser professor, de modo a garantir a eles habilidades de selecionar de maneira consciente e levar para seus alunos o conhecimento de uma maneira mais consolidada e de acordo com cada contexto. Ainda segundo Carvalho e Gil-Pérez (2014, p. 25) “um bom conhecimento da matéria significa também, para um bom docente, saber selecionar conteúdos adequados que proporcionem uma visão atual da Ciência e sejam acessíveis aos alunos e suscetíveis de interesse”.

O entendimento da matéria proporciona um ensino mais significativo, se de fato o professor não tiver uma visão meramente simplista do conteúdo. Isso implica em vislumbrar o tema a ser abordado dentro de uma esfera crítico social.

Alguns licenciandos apresentaram algumas dúvidas no decorrer da preparação para o seminário, no sentido de relacionar o tema proposto com a genética. Tal fato foi observado no **Grupo 8 (Gametogênese)**. Os integrantes do grupo destacaram que possuíam dificuldades em fazer a integração entre os temas. Nesse caso específico, a pesquisadora os orientou. Para isso, foram apontados alguns pontos relacionados entre as temáticas, gametogênese e genética, respectivamente, de modo a mediar essa assimilação entre os saberes para facilitar a construção e o preparo do seminário. Ressalta-se que os demais grupos não apontaram questionamentos nesse sentido.

Após esse primeiro momento, combinou-se com os licenciandos que as apresentações dos seminários seguiriam um cronograma, e que a cada encontro, dois grupos iriam apresentar. Seguindo esse acordo, deram-se início nas apresentações.

De maneira geral, todos os grupos utilizaram como recurso para apresentação dos seminários *slides* ilustrativos. Durante as apresentações eram realizadas intervenções afim de se propiciar um momento de debate e interação entre os licenciandos. Observou-se que no decorrer da atividade os licenciandos se sentiram seguros ao discorrer sobre os temas, porém em alguns casos a apresentação do conteúdo se desenrolou de uma maneira mais superficial. Notou-se que durante a apresentação do **Grupo 8 (Gametogênese)**, que um dos integrantes do grupo utilizou de maneira errônea o termo “*os gametas são diploides*”, mas rapidamente um licenciando o corrigiu. Com exceção desse caso isolado, os grupos fizeram uma exposição dos temas clara e concisa, e dentro do tempo estimado.

A estratégia metodológica adotada, uso de seminários, buscou resgatar nos licenciandos os conhecimentos acerca da genética, uma vez que para a construção dos recursos didáticos, os estudantes precisariam estar munidos desses saberes científicos. Além disso, os seminários consolidariam uma maior autonomia nos licenciandos, pois esses seriam mais dinâmicos e interativos no processo de enculturação dos conhecimentos a serem adquiridos sobre o tema trabalhado pelo grupo. Nesse contexto compreende-se que:

Utilizar o processo avaliativo mediado pela construção do seminário significa dizer que o aluno está sendo convidado pelo professor a desenvolver no decorrer da realização do trabalho, competências e habilidades como: pesquisa de informações para a construção de um debate aprofundado, uso da linguagem escrita e falada no momento de organização e produção do saber, capacidade de reconhecer o posicionamento crítico do trabalho em equipe, construção de novos conhecimentos a partir da busca pelo embasamento teórico que será a base para o avanço crítico, como também a compreensão da importância das

complementações que serão feitas a partir das interferências do professor (CARBONESI, 2014, p. 9).

A utilização de seminários no processo de ensino e aprendizagem promoveu um maior aprimoramento dos temas abordado, pois evocou conceitos que esses já possuíam, visto que a maioria dos licenciandos haviam estudado em algum momento esses conteúdos programáticos.

É evidente que o seminário é uma metodologia ativa, uma vez que permitiu que os licenciandos fossem protagonistas no decorrer da atividade proposta. Por meio dessa metodologia, os licenciandos tiveram uma postura participativa, fato que promove a maior interação nos aspectos inerentes à aprendizagem. Nesse caso fica claro que:

O Seminário é uma metodologia criativa cujas características proporcionam uma relação dialógica que favorece a criação de espaços para dúvidas, perguntas e problematização. Nessa prática, o aluno é sujeito ativo da aprendizagem diante de uma relação teórico-prática que o leva ao encontro de uma conscientização e domínio da temática proposta (BRITO, COELHO e PINTO, 2014, p. 2).

Contudo, ressalta-se que por meio dos seminários, os licenciandos obtiveram maior conhecimento acerca dos conteúdos relacionados à genética, e obtiveram um momento importante de compartilhamento de ideias por meio das discussões intrínsecas no decorrer das apresentações de cada grupo. Vale enfatizar que essa etapa teve um caráter central, uma vez que os conhecimentos científicos desenvolvidos pelos licenciandos, por meio da teoria, foram a base para prepara-los para a execução das etapas subsequentes da disciplina.

6.4 Leitura de textos sobre recursos didáticos no ensino de genética

Para dar início aos trabalhos a essa fase, os licenciandos foram convidados a realizar leituras de textos que transcorriam sobre o desenvolvimento de metodologias didáticas tendo como objeto central o uso de recursos didáticos.

Os textos disponibilizados para os licenciandos foram selecionados pela pesquisadora, que elencou os mesmos com base no objetivo principal dessa etapa. Por conseguinte foram elencados quatro textos que abordavam diferentes estratégias didáticas

no ensino de genética. A cada encontro um texto era discutido com os licenciandos. A pesquisadora mediava os debates e instigava os licenciandos fazendo perguntas sobre aspectos gerais do texto. Sempre que possível estimulava-se a participação de todos os licenciandos, de modo a garantir a contribuição de todas as partes envolvidas no decorrer dos encontros.

Apesar das estratégias utilizadas em prol da interação dos licenciandos, detrimientos surgiram devido à postura de alguns licenciandos. Em determinados encontros percebeu-se que poucos alunos haviam realizado as leituras indicadas. Tal fato prejudicou o andamento da aula, pois a discussão se tornou limitada tendo em vista esse motivo salientado. Mesmo fazendo questionamentos e tentando conduzir os licenciandos, não foi possível envolver todos os participantes. Nesse contexto, uma licencianda, em sua narrativa, evidenciou o fato, e sugeriu uma possível estratégia para minimizar essa situação pontual:

“As propostas de textos foram boas exceto aquele que traz uma linguagem mais técnica. As discussões contribuíram muito para a compreensão dos textos e dos conceitos de recursos didáticos.

Sugiro que os textos em uma próxima oportunidade sejam lidos em sala de aula, discutidos em pequenos grupos e posteriormente discutidos em sala na roda, pois a maioria dos estudantes não leram em casa.” (G6)

De fato, a proposta salientada poderia ter otimizado as discussões e integrado os alunos que não fizeram a leitura prévia do texto em casa.

Tendo em vista os aspectos gerais observados nessa etapa e os relatos dos licenciandos, considera-se que as leituras e discussões em que esses participaram foram positivas e colaboraram para acarretar um maior arcabouço no que tange o uso de recursos didáticos como ferramenta de ensino.

Nesse sentido constata-se as contribuições dos textos, nas narrativas que se seguem:

“As aulas começaram com a discussão dos textos, levando ao debate sobre os diversos recursos didáticos, tais como: modelagens, jogos e experimentos.

Através disso possibilitou melhor compreensão sobre os recursos que podem ser utilizados em sala de aula sobre o tema abordado.

Os experimentos poderiam ter sido colocados em prática, porém compreendemos que não houve tempo, además os textos foram satisfatórios e de fácil compreensão”. (G7)

“Os artigos propostos pela Gabi foram ótimos, a leitura nos ajudou na escolha do recurso didático que teremos que desenvolver, e também colaborou com conhecimentos e ideias para quando a gente for da aula.

Após a leitura dos artigos, foram discutidos ideias e opiniões sobre eles. Foi bastante interessante, pois dividimos conhecimento e opiniões acerca desse assunto”. (G19)

“Essa fase da matéria consistiu na leitura de quatro textos que seriam discutidos em sala. Cada um dos textos abordava experiências pertinentes à matéria e nós realizamos um debate acerca da utilização dos métodos usados pelos autores, realizando críticas semelhantes às da primeira fase.

Essa etapa foi interessante para que nós pudéssemos estudar os recursos e como utilizamos na fase de desenvolvimento dos nossos recursos didáticos. Assim, os alunos tem a possibilidade de se familiarizar com o recurso didático e se estimular com a criação do seu próprio recurso”. (G3)

“Os textos discutidos em sala, nos trás uma nova visão, sobre o uso de recursos didáticos no ensino de genética, eles nos proporcionaram novas ideias e propostas para abordarmos o assunto de uma forma diversificada, não preso só em livros, pois eles se utilizados sozinhos não dão uma visão ampla do conteúdo, por isso é preciso bucar outros recursos.

Os recursos apresentados nos textos são de fácil utilização, por exemplo: a modelagem que pode ser feita com materiais reciclados. Apesar disso para utilizar o recurso é importante a mediação do professor”. (G4)

Como mencionado nas falas dos licenciandos, a leitura dos textos corroborou para uma assimilação de como organizar, planejar e elaborar os recursos didáticos que foram desenvolvidos por eles. Além disso, como evidenciado em uma das falas, é importante não apenas se preocupar com a apresentação de um material. A maneira como o docente irá intervir mediante o recuso é um fator primordial. A função do professor é de orientar e estimular os educandos, de maneira a estimulá-lo, e que esse encontre a melhor maneira de aprender o conteúdo (OLIVEIRA, 2012).

Partindo desse ponto, a leitura de textos foi uma estratégia importante no processo, pois subsidiou conhecimentos e ideias para que os licenciandos pudessem desenvolver posteriormente os seus próprios recursos didáticos. Para Campos (2011, p. 22) “a leitura propicia que a relação da ciência com a vida do aluno se aprofunde e se revele na interação pedagógica, o que por sua vez coloca uma nova perspectiva crítica para professores e alunos”. Pensando nisso, a leitura dos textos é vista como uma alternativa passível de discordâncias, visto que não foi sugerido seguir exatamente aquilo que cada texto propões, mas sim valorizar a reflexão e permitir que os licenciandos apontassem sugestões para o ensino de genética.

A leitura dos textos desencadeou nos alunos uma nova postura quanto ao uso dos recursos didáticos. Identificar as diferentes estratégias e suas contribuições para o ensino foram uma das demandas oriundas da leitura dos textos. Esse posicionamento frente aos materiais didáticos é uma qualificação fundamental na atuação como docente. Em diversos momentos os licenciandos irão enfrentar situações em que seja providencial utilizar estratégias diversificadas no ensino, para isso se faz necessário ofertar suportes teóricos e práticos para essas situações reais.

O interesse por saber programar atividades de aprendizagem manifesta-se como uma das necessidades formativas básicas dos professores. Inclusive aqueles que orientam seu ensino como uma transmissão de conhecimentos já elaborados consideram muito conveniente poder completar suas explicações com algum tipo de atividade (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2014, p. 43).

A leitura dos diferentes textos permitiu conhecer melhor os tipos de recursos e suas adequações com os conteúdos de genética. Permeiar aspectos sobre modelos, jogos, simulações e experimentação trouxe um leque de possíveis ideias para os licenciandos.

Como premissa inicial transpor aos licenciandos esses fundamentos sobre a relevância de se preparar um recurso dentro de uma metodologia enriquecida requer uma boa orientação.

O treinamento dos professores para a estruturação destes programas supõe, sem dúvida, uma das tarefas mais complexas em sua formação. De fato, é possível pensar apenas em uma iniciação, visto que a estrutura de programas de atividades exige um constante trabalho de pesquisa aplicada como parte da atividade docente (CARVALHO e GIL-PÉREZ,2014, p. 49).

A leitura de texto se torna um mecanismo imprescindível, pois permite que o aluno complemente os seus conhecimentos, de modo a garantir uma aprendizagem mais efetiva e eficaz (CAMPOS, 2011). Sendo assim, a estratégia utilizada nessa etapa culminou na qualificação, pois os licenciandos tiveram a oportunidade de repensar suas próprias práticas pedagógicas ancoradas no uso dos recursos didáticos.

6.5 Construções de recursos didáticos no ensino de genética pelos licenciandos

Desde o início da disciplina foi informado aos licenciandos que na reta final do curso, esses deveriam desenvolver um recurso didático sobre algum tema relacionado à genética, de modo a culminar todos os conhecimentos adquiridos. Em vista disso, os licenciandos se prepararam para dar início à essa etapa do processo.

Seguindo o mesmo parâmetro de organização dos seminários, os licenciandos se dispuseram em grupos de três à quatro pessoas, e utilizaram o tema que já havia sido abordado por eles no seminário como ponto de partida, para assim dar continuidade na preparação do recurso didático. Essa estratégia de permanecer com os mesmos temas e grupos - como na etapa 4 - possibilitou uma maior facilidade dos licenciandos em desenvolver o recurso, visto que havia familiaridade com o tema e base conceitual para construir o trabalho. Tendo em vista a importância de se conhecer os conteúdos para elaborar as suas estratégias didáticas é algo intrínseco da carreira de professor, pois um

bom domínio do que será ensinado e preparado –matéria- constitui-se também em um ponto de vista didático essencial (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2014).

Sendo assim, cada um dos grupos elaborou um recurso didático de acordo com os temas prévios, já estabelecidos, e os apresentou de acordo com o cronograma a seguir (Tabela 4):

Tabela 4 – Cronograma de apresentações dos recursos didáticos

<i>Data</i>	<i>Grupo</i>	<i>Tema</i>
03/02/2017	Grupo 1	Heredograma
	Grupo 2	Engenharia Genética
	Grupo 3	Ploidia
	Grupo 4	Genótipo e Fenótipo
06/02/2017	Grupo 5	Leis de Mendel
	Grupo 6	Evolução
	Grupo 7	DNA
08/02/2017	Grupo 8	Gametogênese

Os licenciandos tiveram a oportunidade de se prepararem com a devida antecedência para a apresentação, haja vista que destinou-se dos dois encontros, previstos no programa da disciplina, destinados para orientação, e preparação para a construção dos recursos didáticos.

Nos dois encontros que se seguiram, foi realizado atendimento aos grupos. Para tanto, foi proposto que cada um deles levasse possíveis ideias de recursos didáticos. Assim a pesquisadora mediu durante o percurso de desenvolvimento dos materiais. É necessário valorizar as contribuições dos alunos – reformulando-as adequadamente -, para que assim os envolvidos no processo possam apreciar as suas próprias construções (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2014). Partindo dessa premissa, o intuito dos momentos de orientação consistiu em estimular nos licenciandos a reflexão e criticidade do recurso

que estava sendo desenvolvido, de modo a desafiá-los no desempenho das suas atividades. Contudo, a mediação é uma tarefa fundamental, visto a sua estima de desempenhar no aluno a reflexão e a busca pelo saber (HOFFMANN, 1996).

Enfatiza-se que os recursos didático elaborados pelos licenciandos deveriam estar inseridos dentro de um planejamento didático, com objetivos definidos e metodologia bem delineada. Para isso, antes de destinarmos às aulas para a confecção dos recursos, construiu-se juntamente com a turma uma ficha para o recurso didático, na qual deveria constar todos os aspectos mencionados – dentre outros – elencados pela pesquisadora, de maneira coletiva com os licenciandos.

Pensando em uma melhor maneira de consolidar a ficha para o recurso didático, os alunos foram consultados, afim de se definir os parâmetros inerentes da atividade. Os licenciandos apontaram sugestões, e a partir dessa decisão coletiva ficou estabelecido que cada um dos grupos deveria apresentar os seguintes critérios na ficha do recurso didático (Tabela 5):

Tabela 5 – Critérios estabelecidos para compor a ficha avaliativa dos recursos

<i>1</i>	<i>Conteúdo</i>
<i>2</i>	<i>Público alvo</i>
<i>3</i>	<i>Objetivos</i>
<i>4</i>	<i>Descrição da atividade</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Materiais e custos</i> • <i>Procedimentos</i>
<i>5</i>	<i>Interdisciplinariedade</i>
<i>6</i>	<i>Pontos de atenção</i>
<i>7</i>	<i>Sugestões (opcional)</i>

Cada um dos pontos inseridos na ficha do recurso didático foi atribuído devido ao fato de que os licenciandos deveriam construir um recurso com potencial para ser aplicado

para estudantes da educação básica. Assim os estudantes deveriam escolher um segmento para desenvolver e planejar a sua estratégia, tendo o recurso didático como foco. Deste modo os licenciandos o fizeram de acordo com as instruções:

1. *Conteúdo*: Utilizar como tema central para a elaboração do recurso didático o conteúdo apresentado pelo grupo no seminário.
2. *Público alvo*: Especificar o segmento - ensino fundamental ou médio - e apontar qual para qual série específica a atividade está inserida.
3. *Objetivos*: Estabelecer o objetivo geral e os específicos, enfatizando quais as contribuições na aprendizagem o recurso didático irá promover nos estudantes da educação básica.
4. *Descrição da atividade*: Elucidar os materiais utilizados, evidenciar se são acessíveis e de baixo custo e inserir os procedimentos para a construção do recurso.
5. *Interdisciplinaridade*: Destacar a transversalidade do conteúdo proposto, elencando os pontos e abordagens em comum com outras áreas do conhecimento.
6. *Pontos de atenção*: Evidenciar se o recurso gera algum risco físico no que tange a sua confecção ou mesmo a sua aplicação no espaço escolar.
7. *Sugestões*: Sugerir sites, filmes, livros, dentre outros materiais de apoio, que possam complementar ou mesmo corroborar a atividade realizada.

Tendo como referência as informações necessárias para o preparo e organização da estratégia didática, as apresentações se iniciaram como previsto no cronograma.

O **Grupo 1 (Heredograma)** elaborou um jogo intitulado “*Construindo Heredogramas*”.

Tabela 6 – Ficha da atividade desenvolvida pelo Grupo 1

Conteúdo	Hereditariedade
Público alvo	Estudantes do terceiro ano do ensino médio.
Objetivos	Possibilitar ao estudante identificar, em herança genética, as probabilidades de uma pessoa apresentar uma característica ou doença hereditária.
Descrição da atividade	Material construído com feltro.
Interdisciplinaridade	Há possibilidades de se relacionar o tema com a matemática e com a sociologia.
Sugestões	Utilizar o filme “ O óleo de Lorenzo ” para fazer as devidas associações com o conteúdo proposto.

O jogo consistia em realizar simulações baseadas em situações hipotéticas sobre genética. Essas estavam relacionadas às questões inerentes de herança genética, tais como doenças e características hereditárias. Para tanto, os licenciandos construíram um diagrama que foi anexado ao quadro para se fazer uma aplicação com a turma. De acordo com o que foi estabelecido para a preparação do recurso didático, o grupo mostrou domínio sobre o conteúdo e conduziu a atividade de maneira interativa.

De fato o recurso didático proposto pelo grupo atendeu todas as demandas prévias. Além disso, por se tratar de um jogo, garantiu um maior dinamismo no momento da sua aplicação com a turma. O grupo definiu que caso utilizasse o recurso em sala de aula, esse seria destinado aos alunos do terceiro ano do ensino médio, nesse caso seria empregado aos estudantes da educação básica como um jogo de revisão do conteúdo, visto que para o grupo delimitou que:

“É de fundamental importância que os conhecimentos básicos de genética e hereditariedade sejam passados em um momento anterior da atividade”. (Grupo 1)

Pensando na contribuição dos jogos no ensino de ciências defende-se que:

O uso de diferentes tipos de jogos proporciona uma rica variedade de oportunidades de aprendizagem. O jogo é conhecido como um poderoso mediador para a aprendizagem no decorrer da vida da pessoa. Os alunos selecionam diferentes tipos de jogos fora da sala de aula e eles desenvolvem-se quando a aprendizagem é desafiadora (WARD,2010, p. 162).

Seguindo a mesma linha de recursos didáticos, o **Grupo 2 (Engenharia Genética)**, desenvolveu um jogo de tabuleiro sobre o tema proposto.

Tabela 7 – Ficha da atividade desenvolvida pelo Grupo 2

Conteúdo	Assuntos diversos sobre engenharia genética
Público alvo	Estudantes do ensino médio.
Objetivos	O recurso didático busca auxiliar na aprendizagem do conteúdo referente à engenharia genética, através de uma abordagem dinâmica entre todos os alunos.
Descrição da atividade	Trata-se de um jogo de tabuleiro confeccionado com cartolinas coloridas e isopor.
Interdisciplinaridade	Pode-se relacionar com a disciplina de sociologia ao se tratar de questões éticas da engenharia genética.
Pontos de atenção	É fundamental que o aluno apresente pré requisitos para participar do jogo.

Para a realização do recurso, os licenciandos confeccionaram fichas contendo perguntas sobre as diferentes temáticas que permeiam a engenharia genética tais como transgênicos, clonagem, células-tronco e terapias genéticas. Os licenciandos apontaram

sugestões para a aplicação do jogo em sala de aula, pois esse pode ser manuseado de duas formas. Pode-se jogar dividindo a turma em dois grandes grupos ou subdividi-la em pequenos grupos, nesse último caso necessita-se de uma demanda maior de tabuleiros para distribuir para a turma.

O grupo salientou que as perguntas apresentavam diferentes graus de conhecimento. Para isso, o tabuleiro seguiu esse mesmo padrão, sendo cada uma das cores representações de um nível de dificuldade.

No que tange a questão relacionada à interdisciplinaridade, o grupo delimitou que:

“A atividade pode ser realizada, juntamente com um professor de sociologia para tratar de questões éticas da engenharia genética como os transgênicos, células-tronco, terapias genéticas, propondo debates entre os alunos conforme os temas forem aparecendo”.

(Grupo 2)

Nesse caso verifica-se que a interdisciplinaridade é algo que pode ser estabelecido ao se abordar a engenharia genética, uma vez que essa perpassa o âmbito das ciências da natureza e das ciências humanas devido às implicações sociais concebidas. Deste modo, os Parâmetros Curriculares Nacionais (2002, p. 88) admitem que “a interdisciplinaridade supõe um eixo integrador, que pode ser o objeto de conhecimento, um projeto de investigação, um plano de intervenção’. Utilizar uma metodologia integradora, que contemple a interdisciplinaridade, permite que o educando estabeleça uma aprendizagem mais eficaz, pois esse será capaz de fazer conexões com o mundo e os seus fatos e fenômenos. Desta maneira:

As ações disciplinares sobre um determinado tema são articuladas através de um conjunto de atividades coordenadas que tem como meta a construção de um objeto em comum. Isso demanda um elemento integrador que estabeleça um nível hierárquico capaz de coordenar as ações interdisciplinares (LAPA, BEJARANO e PENIDO, 2015, p. 3).

O recurso apresentado pelo grupo, ao ser aplicado para alunos da educação básica, garante a centralidade desses no momento da aprendizagem. Se bem planejado e

organizado, o jogo didático pode apresentar um caráter motivacional, de maneira a contribuir na inserção dos educandos na atividade e incentivar a reflexão diante dos desafios. Os elementos constituintes dos jogos didáticos permitem a aprendizagem, desde que se tenha um delimitado objetivos claros para essa proposta didática (WARD, 2010, p. 173).

O Grupo 3 (Ploidia) criou um recurso didático em formato de jogo denominado “Mímica da Genética”.

Tabela 8 – Ficha da atividade desenvolvida pelo Grupo 3

Conteúdo	Ploidia
Público alvo	Alunos do nono ano do ensino fundamental e alunos do ensino médio.
Objetivos	Seguindo a proposta de realizar uma brincadeira, o objetivo é facilitar o entendimento e memorização do conteúdo através do jogo.
Descrição da atividade	Para a construção do recurso foi utilizado papel cartão e folhas brancas. A atividade proposta é um jogo no qual os participantes farão mímica para seu respectivo grupo e o grupo que acertar mais conceitos do tema em menos tempo ganha o jogo.
Interdisciplinaridade	Esse recurso didático é de possível associação com aulas de artes cênicas, para que a elaboração da mímica fique mais fluida.
Pontos de atenção	Os alunos devem possuir algum conhecimento prévio de genética/gametogênese A mímica é um jogo inclusivo, pode ser usada com alunos com deficiência intelectual e auditiva.

Sugestões	Os alunos podem ser estimulados a criar jogos e métodos que possam ajuda-los no seu aprendizado.

Os licenciandos definiram que para se organizar o jogo em sala, é necessário dividir a turma em grupos. Diante disso, os licenciandos fizeram cartas ilustrativas contendo a imagem ou a descrição do conceito que deverá ser representado pela mímica. A cada rodada, um integrante do grupo irá fazer uma mímica relacionada ao tema central do jogo. Enfatiza-se que para a aplicação do jogo o professor será um mediador, visto que esse coordena as rodadas e introduz as cartas ao membro do grupo que irá realizar a mímica.

De acordo com o Grupo 3, o jogo didático proposto permite a inclusão de alunos portadores de certos tipos de deficiência. Segundo os licenciandos:

“A mímica é um jogo inclusivo, pode ser usada com alunos com deficiência intelectual e auditiva”. **(Grupo 3)**

Os licenciandos também apontaram que:

“Os alunos devem possuir algum conhecimento prévio de genética/gametogênese”. **(Grupo 3)**

Considera-se que de fato o conhecimento prévio dos alunos que irão participar desse jogo é primordial, pois esse pode ser utilizado como um recurso avaliativo pelo professor. Nesse caso, os educandos poderão recordar o conteúdo estudado anteriormente. A aplicação do jogo didático após a explanação do tema possibilita um novo momento de aprendizagem.

Outro ponto interessante observado no jogo “Mímica da Genética” se deve ao fato de que esse promove a interação entre os integrantes de um mesmo grupo, pois os alunos deverão discutir e refletir entre si até chegar à resposta ideal. Esse tipo de atividade

promove a coletividade e convida os alunos a compartilharem ideias. É importante oportunizar por meio da estratégia didática utilizada o debate, bem como o trabalho conjunto entre os estudantes. A atividade em grupo e a cooperação são consideradas habilidades que os educandos levarão para a vida cotidiana (WARD, 2010).

Dando continuidade ao uso de jogos como recurso para o ensino de genética, o **Grupo 4**, que abordou os conceitos de genótipo e fenótipo, construiu um jogo de tabuleiro.

Tabela 9 – Ficha avaliativa desenvolvida pelo grupo 4

Conteúdo	Hereditariedade e dominância de gene Conceitos de Fenótipos e Genótipos
Público alvo	Alunos do oitavo ano do ensino fundamental.
Objetivos	Rever com os educandos o conteúdo já abordado e identificar possíveis dúvidas ainda existentes sobre o conteúdo.
Descrição da atividade	Jogo de tabuleiro confeccionado com cartolinas coloridas e isopor.
Interdisciplinaridade	Pode-se relacionar com a sociologia
Pontos de atenção	Por ser uma atividade lúdica espera-se que os alunos construam o conhecimento de forma a desenvolver não somente o raciocínio crítico, mas também os sentidos, emoções e as relações sociais existentes quando se trabalha em grupo, mesmo que aja uma competição, sendo ela saudável e estimulante ao educando.

O jogo é um recurso didático que permite o desenvolvimento de várias habilidades no estudantes. Por meio do jogo

A apropriação e aprendizagem significativa de conhecimentos são facilitadas quando tomam a forma aparente de atividade lúdica, pois os alunos ficam entusiasmados quando recebem a proposta de aprender de uma maneira mais interativa e divertida, resultando em um aprendizado significativo (CAMPOS, BORTOLOTO e FELÍCIO, 2009, p. 43).

O jogo didático realizado pelo Grupo 4 possuía cunho competitivo, uma vez que vence o jogo o participante que responder o maior número de perguntas de maneira correta e chegar ao final do tabuleiro. Os licenciandos que confeccionaram o jogo também o fizeram estabelecendo níveis variados de dificuldade para os possíveis alunos que participariam da atividade. Para os licenciandos envolvidos nessa atividade:

“Por ser uma atividade lúdica espera-se que os alunos construam o conhecimento de forma a desenvolver não somente o raciocínio crítico, mas também os sentidos, emoções e as relações sociais existentes quando se trabalha em grupo, mesmo que aja uma competição, sendo ela saudável e estimulante ao educando”. (Grupo 4)

Diante do relato dos licenciandos percebe-se que houve uma preocupação em elaborar um jogo que atendesse tanto aspectos cognitivos quanto comportamentais, tendo em vista as competências que o emprego do jogo pode promover se utilizado no espaço escolar. O jogo didático pode culminar no desenvolvimento pessoal e social do aluno, ajudando a descobrir suas novas descobertas, desenvolvendo a personalidade, e permite a atuação do professor como um condutor e avaliador no decorrer da atividade, deste modo garantindo um maior espaço de expressão para o aluno que irá participar desse estilo de metodologia ativa ((CAMPOS, BORTOLOTO e FELÍCIO, 2009).

No que tange a elaboração do recurso didático pelo **Grupo 5 (Leis de Mendel)**, o grupo optou em propor uma estratégia didática envolvendo um jogo interativo.

Tabela 10 – Ficha da atividade desenvolvida pelo Grupo 5

Conteúdo	Leis de Mendel
Público alvo	Alunos do nono ano do ensino fundamental.

Objetivos	Subsidiar aos alunos do ensino fundamental noções básicas sobre a genética mendeliana.
Descrição da atividade	Jogo educativo construído com materiais de baixo custo e recicláveis, tais como caixas de leite e capa de DVD.
Interdisciplinaridade	O jogo permeia questões de matemática (probabilidade), história (casamentos parentais nas famílias coloniais) e arte (caso o jogo seja desenvolvido pelos alunos em sala de aula).
Pontos de atenção	Durante a atividade o professor deve atuar como mediador, questionando o porquê das características sumirem e aparecerem nas gerações.
Sugestões	O jogo pode ser empregado como uma atividade introdutória sobre a genética e as leis de Mendel.

No jogo é possível simular como acontece a transmissão de características que são repassadas de uma geração a outra. O jogo trouxe vários elementos que permitiram a simulação do cruzamento.

Os licenciados evidenciaram que o recurso teve como aporte os a visão Mendeliana de hereditariedade.

Os licenciandos do Grupo 5 explicaram que a estratégia se aplicaria para alunos do nono ano do ensino fundamental, pois nesse segmento ainda é pouco difundido assuntos relacionados à Mendel. Além disso, ao se aplicar o recurso, os alunos poderiam relembrar o conteúdo com mais clareza no ensino médio, tendo em vista que a atividade proporcionaria uma aprendizagem efetiva.

Os professores devem desafiar seus alunos de todos os níveis de capacidade, particularmente os mais capazes, muito além do se faz atualmente, e que os alunos devem ter formas mais complexas de aprendizagem. Afinal de um modo geral, acredita-se que os alunos terão um desempenho melhor se forem desafiados de um modo motivador (FOREMAN, 2010, p. 140).

O jogo apresentado pelos licenciandos oportuniza a vivência de se compreender os conceitos teóricos de uma maneira prática e provocadora, visto que utiliza de artifícios como a construção de uma árvore genealógica – geração parental, primeira geração e segunda geração – e possibilita a aplicação e reflexão dos conceitos de uma maneira cooperativa.

Diante do jogo elaborado pelos licenciandos acredita-se que tal recurso colabora no envolvimento e na capacidade de se pensar de maneira mais científica. Considera-se que o jogo propicia uma visão do fazer ciência, haja vista o seu caráter de conduzir os alunos em uma investigação científica de maneira lúdica. Nesse sentido fica claro que ocorreu um cuidado frente a essas questões ao se planejar e elaborar o material didático. Em um contexto escolar de sala de aula, o recurso didático produzido seria capaz de estimular nos alunos uma aprendizagem com mais significado. A atividade que promove a descoberta e permite que o educando encontre sentido em suas descobertas, otimiza a sua aprendizagem de maneira geral e colabora no uso do vocabulário científico (WARD e RODEN, 2010).

Os licenciandos do Grupo 5 enfatizaram que:

“A atividade pode ser usada como complemento didático à introdução de genética como uma forma de fixação de conteúdo e aplicação prática. É percebido que quando o estudante aplica os conhecimentos em coisas palpáveis isso possibilita melhor interação com o conteúdo e fixação do mesmo”. (Grupo 5)

Como mencionado, o recurso didático permite a interação com o objeto de estudo, estimulando e aproxima o aluno da ciência. Colocar a manipulação reiterada dos novos conhecimentos em uma variedade de situações torna possível e demarca o conhecimento científico (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2014).

O **Grupo 6 (Evolução)**, elaborou uma metodologia didática voltada para o ensino fundamental. Dentro do tema evolução, os licenciandos prepararam um recurso sobre seleção natural. A atividade proposta teve caráter expositivo e buscou simular a seleção natural exemplificando a teoria dos tentilhões de Darwin. Partindo desse pressuposto, os

licenciandos utilizaram diversos tipos de grãos e ferramentas. Nesse sentido, a atividade consistiu em escolher as ferramentas mais adequadas para se fazer a manipulação dos grãos de maneira análoga aos bicos dos tentilhões.

Tabela 11 – Ficha da atividade desenvolvida pelo Grupo 6

Conteúdo	Seleção Natural
Público alvo	Alunos do ensino fundamental.
Objetivos	Ilustrar o processo de seleção natural refletindo sobre a característica físicas das ferramentas, em comparação com os bicos de tentilhões que tem maior facilidade para manusear os grãos.
Descrição da atividade	Simulação sobre a teoria dos tentilhões de Darwin. Os materiais utilizados para a atividade consistem em variados grãos e ferramentas.
Interdisciplinaridade	Este recurso didático pode ser associado às áreas da biologia, geografia e história de forma a ilustrar modificações que ocorrem no nosso meio devido as seleções naturais.
Pontos de atenção	Apesar de usar as ferramentas de forma análoga, o professor deve se atentar em não passar uma impressão errada dos conceitos; Algumas ferramentas podem oferecer perigo aos alunos, portanto é bom ficar sempre atento durante sua manipulação, e até mesmo evitar as mais perigosas.
Sugestões	Apresentar vídeos que ilustrem a seleção natural.

Para os licenciandos o recurso empregado na estratégia visou:

“Ilustrar o processo de seleção natural refletindo sobre a característica físicas das ferramentas, em comparação com os bicos de tentilhões que tem maior facilidade para manusear os grãos”. **(Grupo 6)**

Dispor de uma metodologia afim de se lograr um ensino que ocasione o posicionamento efetivo é uma das perspectivas do ensino de ciências. “Para facilitar esse processo, é necessária a utilização de atividades e práticas dinâmicas, que auxiliem o entendimento dos conceitos, entre as quais instrumentos e ferramentas inovadoras” (HERMANN e ARAÚJO, 2012, p. 1).

Além disso, no quesito interdisciplinaridade os licenciandos apontaram que o tema pode ser trabalhado de maneira conjunta com vários outros conhecimentos de áreas distintas que se interligam por meio da temática. Nesse caso:

“Este recurso didático pode ser associado às áreas da biologia, geografia e história de forma a ilustrar modificações que ocorrem no nosso meio devido as seleções naturais”. **(Grupo 6)**

A interdisciplinaridade que permeia a atividade configura-se como um aporte para uma aprendizagem mais globalizada. A integração de diferentes saberes viabiliza uma noção menos fragmentada e mais abrangente dos conhecimentos científicos. “Não há uma metodologia própria para o ensino das competências, mas condições gerais sobre como devem ser as estratégias metodológicas, entre as quais cabe destacar a de que todas devem ter um enfoque globalizador” (ZABALA e ARNAU, 2010, p. 143).

Se todo professor se preocupar com essas questões ao se abordar um determinado conteúdo, em sala de aula, menos déficits no processo de assimilação por parte dos alunos existiria. Isso não depende exclusivamente do recurso a ser utilizado, mas sim da maneira como o docente irá conduzir a atividade para seus alunos, explorando da melhor maneira o material didático.

Os integrantes do **Grupo 7 (DNA)** adotaram como medida didática o uso da experimentação.

Tabela 12 – Ficha da atividade desenvolvida pelo Grupo 7

Conteúdo	DNA
Público alvo	Alunos do ensino fundamental e do ensino médio.
Objetivos	Essa atividade tem como objetivo a extração do DNA de uma fruta do nosso dia-a-dia. Com base nos conhecimentos previamente adquiridos, é possível explicar e tornar o conteúdo mais dinâmico e curioso.
Descrição da atividade	Essa atividade consiste em mostrar o DNA por meio da experimentação química simples de componentes facilmente adquiridos em casa, para maior fixação do conteúdo de genética.
Interdisciplinaridade	A partir da experimentação realizada pode-se discutir assuntos relacionados aos novos conhecimentos sobre DNA e suas implicações na sociedade, relacionando a atividade com a sociologia.
Pontos de atenção	É aconselhável realizar a prática, antes da aula, para ajustar as quantidades relativas de tecidos a partir dos quais o DNA será extraído e a relação entre os volumes do macerado e do álcool.

A experimentação é uma estratégia que vislumbra estimular os educandos durante o processo de ensino. “É de conhecimento do professor de ciências o fato de a experimentação despertar um forte interesse entre os alunos de diversos níveis de escolarização” (GIORDAN, 1999, p. 43). Dentro desse cenário, o Grupo 7 defendeu o uso da experimentação justamente pelo perfil fomentador se inserida dentro do *lócus* escolar. Acredita-se que através da experimentação é possível aproximar os alunos do conteúdo exposto, além de possibilitar a prática inerente ao método científico. Fica a cargo do docente dirigir a atividade experimental de maneira consciente, de modo a desenvolver nos alunos as concepções necessárias do fenômeno estudado.

Nesse sentido, não se pretende estimular uma conduta cientificista, mas apresentar aos alunos - da educação básica - os princípios da ciência.

O grupo realizou com a turma um experimento envolvendo a extração do material genético do morango e da banana. No início da aula os licenciandos tiveram um pequeno contratempo referente aos instrumentos que iriam utilizar durante a execução do experimento. Previamente os licenciandos reservaram alguns materiais no laboratório da FUP (Faculdade UnB Planaltina), mas no dia da realização da atividade o laboratório estava fechado, sendo necessário improvisar alguns instrumentos. Apesar do pequeno imprevisto, os licenciandos conseguiram conduzir a atividade dentro do esperado. No decorrer da atividade o grupo enfatizou a importância de se conduzir a estratégia de maneira participativa com os alunos. Realizar perguntas no decorrer do procedimento é um incentivo para a promoção da interação dos alunos.

“Durante o período de incubação, o professor pode conduzir uma discussão sobre a localização do DNA no núcleo, a composição da membrana plasmática e a ação do detergente sobre a membrana”. **(Grupo 7)**

Deve-se incitar os estudantes a atuarem com maior protagonismo durante a aula, visto que a experimentação pode ser considerada uma estratégia eficaz para o surgimento de situações reais, possibilitando a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação (GUIMARÃES, 2009). Sendo o professor um mediador nesse processo, esse necessita se posicionar durante a atividade facilitando de maneira oportuna a informação priorizada para o educando e lhe mostrando novas perspectivas (CARVALHO e GIL PÉREZ, 2014).

O Grupo 8 (Gametogênese) confeccionou um modelo didático.

Tabela 13 – Ficha da atividade desenvolvida pelo Grupo 8

Conteúdo	Gametogênese
Público alvo	Estudantes do segundo ano do ensino médio.
Objetivos	Aplicar o recurso como mecanismo de revisão do conteúdo de Gametogêneses, possibilitando ao aluno conhecimento sobre a formação dos gametas masculino e feminino.
Descrição da atividade	A atividade consiste em um recurso lúdico de modelagem, que deve ser usado com estudantes do 2º ano do ensino médio, a atividade pode ser usada como revisão do conteúdo já abordado ou para auxiliar na explicação sobre gametogênese.
Interdisciplinaridade	O modelo pode ser confeccionado juntamente com a disciplina de artes, onde os alunos podem desenhar as fases de cada gametogênese.
Pontos de atenção	Fazer a análise da montagem do recurso junto com os alunos e corrigir se necessário.

O recurso possuía caráter interativo, pois sua construção foi realizada na aula, juntamente com os demais licenciandos. Nesse modelo foi esquematizado o processo da formação dos gametas feminino e masculino. Deste modo, simula-se as fases da espermatogênese e ovogênese, e ao longo do desenvolvimento de ambos os processos são empregadas fichas com palavras-chave contendo termos e definições. Por estar representando um fenômeno mais complexo, os licenciandos do grupo delimitaram a atividade para o segundo ano do ensino médio.

A estratégia didática apresentada estava dentro dos parâmetros estabelecidos, porém percebeu-se que os conteúdos sobre genética não foram apresentados de maneira tão expressiva no modelo desenvolvido.

De acordo com a literatura relacionada, a modelagem é empregada no ensino de ciências com o intuito de aproximar o aluno do conteúdo, que em determinadas situações,

possui certo nível de complexidade e abstração. Todavia é de suma importância que o docente se atente nas questões relacionadas à representatividade do modelo didático. “Destaca-se que os modelos devem ser utilizados como recursos aproximativos e não como realidades, auxiliando no processo explicativo e, dessa forma, promovendo uma maior compreensão por parte dos estudantes (DUSO, 2012, p. 5). Para tanto, os professores de ciências, durante a sua formação inicial, devem ser preparados para levar à sala de aula estilos de estratégias que promovam a abordagem do tema de uma maneira mais lúdica e de fácil entendimento para o aluno, ancoradas em uma metodologia consistente. Nessa circunstância Justina e Ferla (2006) asseguram que nos cursos de formação inicial de professores de ciências da natureza deve-se haver momentos em que os modelos didáticos sejam apresentados aos graduandos como alternativa metodológica.

O professor ao escolher o uso de modelos como ferramenta de ensino garante um maior subsídio para despertar nos alunos o raciocínio e assimilação dos novos conceitos de uma maneira lúdica (MENDONÇA e SANTOS, 2011).

Observa-se que os licenciandos escolheram de maneira majoritária construir, dentro das possibilidades dos recursos didáticos, os jogos educativos. Atribui-se essa escolha pelo fato dos jogos apresentarem um formato que agrega vários requisitos como criatividade, engajamento e autonomia dos alunos e trabalho em grupo. Além do fato da sua aplicação ser possível de se concretizar em vários momentos, visto que o jogo pode ser utilizado para se introduzir determinado conteúdo ou mesmo realizar um trabalho avaliativo mediante temas já abordados. Considerando todas as atribuições concernentes a esse recurso, é importante destacar que:

Os jogos didáticos como prática de ensino se faz presente por ser facilitadora do aprendizado e da compreensão do conteúdo de forma lúdica, motivadora e divertida. Possibilitando uma estreita dos entre os conteúdos aprendidos com a vida cotidiana, tornando os alunos mais competentes na elaboração de respostas criativas e eficazes para solucionar problemas (LONGO, 2012, p. 130).

Nesse sentido percebe-se a necessidade de se consolidar essa atividade na sala de aula. Compreende-se que ideia de se trabalhar com jogos didáticos oportuniza nos estudantes o desenvolvimento de habilidades como a comunicação enquanto trabalham de maneira conjunta. Outro benefício destacado pelo uso de jogos é que ao mesmo tempo

em que se dispõe da cooperatividade, os alunos desenvolvem seus conhecimentos científicos.

Após o momento das apresentações das estratégias didáticas, que abarcaram os recursos, os licenciandos foram convidados a compartilhar com a turma as suas perspectivas sobre a experiência de se desenvolver o matéria didático. Nesse momento os licenciandos relataram de que modo a construção do recursos didático enriqueceu a sua prática como docente em formação.

“Esses recursos didáticos ampliaram nossa visão acerca da nossa formação profissional, e nos deu ideias de jogos, modelos e experimentação que podemos usar em sala de aula como professores. Construir o recurso didático abriu nossas ideias de como é possível aplicar o conteúdo de maneira mais leve, com matérias de fácil acesso que enriquecem as aulas de ciências” (G4)

“A aplicação do recurso foi satisfatória, pois aprendemos muito no desenvolvimento do nosso recurso didático, além de aprender novas ideias com os outros grupos que apresentaram recursos diferentes e com outros temas. Isso é importante para atribuir mais experiência para quando estivermos lecionando em sala de aula com os alunos”.
(G17)

Nesse ponto evidencia-se a valia de se ofertar durante a formação inicial de professores métodos e discussões que aprimoram a prática pedagógica. A partir do momento em que se oportuniza essa reflexão para os licenciandos, amplia-se o olhar desses sobre as suas próprias condutas como profissionais. “Trata-se, então de orientar o trabalho de formação dos professores como uma pesquisa dirigida, contribuindo assim, de forma funcional e efetiva, para a transformação de suas concepções iniciais” (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2014, p. 15). Nesse ponto salienta-se a mediação que foi realizada com os grupos de licenciandos. Em vários momentos instigava-se a análise bem como a reflexão ao se preparar a estratégia didática apresentada por eles.

A atividade docente possui um conjunto de ações que irão gerar resultados positivos, caso o professor as conheça. Para se fortalecer a prática docente em estágio de

formação, é essencial apresentar aos licenciandos as possibilidades que irão contribuir no processo de ensino.

“Encontrar meios para desenvolver uma atividade está inteiramente ligada a aceitação e o objetivo principal da mesma, ou seja, é necessário saber como realizar bem a metodologia que será aplicada. O processo de elaboração do recurso didático nos fez refletir a importância das ações do professor. Para realizar uma atividade, nesse caso contendo o recurso didático, tem que se ter organização e criatividade para que os alunos possam atingir os objetivos da atividade e alcançar bons resultados”. (G13)

“Conseguimos desenvolver nosso recurso com um trabalho colaborativo e através da sequência da disciplina, pois compreendemos melhor a relevância do tema e como o recursos didático pode contribuir em uma aprendizagem mais significativa para os alunos. Por meio desse caminho percorrido, conseguimos construir um recurso didático contextualizado e uma metodologia criativa”. (G5)

Diante da falas dos licenciandos infere-se que:

A atividade docente deixa de ser vista como um obstáculo à eficácia e um fator de desânimo, para tornar-se um convite a romper com a inércia de um ensino monótono e sem perspectivas, e, assim, aproveitar a enorme criatividade potencial da atividade docente. Trata-se, enfim, de orientar tal tarefa docente como um trabalho coletivo de inovação, pesquisa e formação permanente” (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2014, p. 20).

O trabalho realizado pelos licenciandos revela que para se construir um recurso inserido em um plano didático é importante estar munido de alicerces teóricos. Saber coordenar suas práticas de acordo com os fundamentos da ação pedagógica é uma das posturas que se espera de um profissional de ensino.

6.6 Avaliação da disciplina “Tópicos Especiais em Ensino de Biologia” – Um panorama de acordo com a percepção dos licenciandos

No último encontro com os licenciandos foi solicitado que esses fizessem um relato por escrito sobre as suas percepções acerca da disciplina. Os licenciandos poderiam colocar de modo livre as contribuições e os pontos negativos que notaram do decorrer do curso.

De maneira geral observou-se que os licenciandos expressaram satisfação no que tange os conhecimentos adquiridos ao longo das aulas. Alguns participantes ainda não haviam tido contato com alunos da educação básica em um contexto de sala de aula, como docente. Deste modo, os participantes destacaram a importância da disciplina no sentido de prepará-los para essa experiência que logo chegará.

“A nossa turma é composta por acadêmicos em sua maioria iniciantes no curso. Essa disciplina contribuiu de forma significativa para a nossa formação profissional, ao despertar um desejo de dedicar e renovar nosso jeito de lecionar” (G9)

“Até o presente momento a disciplina tem se mostrado muito eficaz no sentido de levar, nós estudantes, a uma experiência de aprofundamento de tema e isso tem possibilitado que a turma obtivesse um embasamento teórico para que pudesse em um outro momento utilizar recursos didáticos em sala de aula que sejam capazes de compartilhar o conhecimento de forma lúdica e fundamentada. (G15)

“Toda as discussões ocorridas ao longo da disciplina sobre os recursos didáticos desenvolvidos nos proporcionaram uma nova experiência, pois aplicamos nossos conhecimentos em algo que facilitará a aprendizagem dos alunos e de nós, futuros professores, pois um dia vamos precisar desses recursos em nossas aulas. Diante de todos os projetos apresentados, é possível verificar a acessibilidade e a viabilidade em aplicação nas escolas”. (G10)

Diante dos relatos fica evidente que durante a formação inicial, o licenciando deve ser instigado a compreender os aspectos inerentes às metodologias de ensino. Além disso, o embasamento teórico é fundamental, uma vez que esse é necessário para que os licenciandos corroborem suas práticas e as relacione com os conceitos didáticos e pedagógicos vistos no momento da sua formação. Para Carvalho e Gil-Pérez (2014), essa noção da importância do saber pedagógico e o reconhecimento da atuação como docente podem promover uma qualidade maior na aprendizagem em ciências.

Por meio de atividades didáticas bem planejadas é possível se contextualizar os conteúdos de maneira integrada com os fatos que circundam a vida dos alunos. Essas práticas podem ser asseguradas com a inserção dos recursos didáticos, desde que esses atentem as demandas reais e necessárias para os alunos. Sendo assim, Orlando *et al* (2009) propõem a utilização desses materiais didáticos para que os estudantes sejam capazes de fazer as devidas associações com o seu cotidiano. Por conseguinte, verifica-se que os recursos didáticos são ferramentas tanto de ensino - para o professor - como de aprendizagem - para os educandos - e por meio deles o processo de ensino e aprendizagem pode se tornar mais consolidado.

Sobre a sequência adotada na disciplina para culminar na construção dos recursos didáticos, os licenciandos fizeram alguns apontamentos relevantes, tais como:

“A sequência durante o curso foi muito bem elaborada pois a ordem ficou satisfatória. De início fizemos uma análise dos currículos para analisarmos em quais séries possuía a genética, depois da análise escolhemos os temas a serem trabalhados e então começamos os seminários. Essa sequência foi realmente relevante pois nós participamos de todo processo, desde a escolha do tema até o material que foi elaborado. Com isso, demos um embasamento para outros conteúdos e melhoramos nosso conhecimento sobre genética e como utilizar recursos didáticos nos temas dessa área da ciência.” (G20)

“A disciplina “Tópicos Especiais no Ensino de Biologia” desenvolveu-se a respeito de genética. Onde diversas temáticas foram trabalhadas, desde a mais simples até mais

difícil. Sendo que os temas desenvolvidos abrangiram de forma significativa essa área da biologia. Acerca das atividades desenvolvidas nessa disciplina pode-se dizer que procederam de forma sequencial. Esse formato colaborou muito no avanço da disciplina e na assimilação de novos conhecimentos. Onde primeiro fizemos uma análise dos currículos, sendo que essa etapa foi muito importante para “despertar” em nós uma vontade de querer inovar o ensino. Em seguida, tivemos a oportunidade de aprender mais sobre algumas temáticas que possuem relação com a genética. E por fim adquirimos conhecimento sobre algumas formas de melhorar a socialização do conhecimento que já são desenvolvidas por alguns educadores e produzimos um recurso com base no conhecimento adquirido no decorrer da disciplina”. (G16)

“Os temas discutidos foram relevantes dentro da área de ciências naturais, pois abordou vários temas que são importantes dentro da genética. A sequência utilizada na disciplina facilitou a compreensão, pois, podemos nos preparar melhor e adquirir mais conhecimentos para no final desenvolver o recurso didático. Os seminários foram apresentados abordando diversos assuntos, assim, aprimorando nossos conhecimentos sobre os conteúdos de genética. Essa foi uma forma interessante de nos prepararmos para elaborar o recurso didático tendo domínio do tema. Nos textos discutidos vimos ideias interessantes de se usar recursos didáticos”. (G7)

“A disciplina começou apresentando de uma forma bem simplória os objetivos que eram esperados bem como foi explicado as linhas de trabalho e os métodos de avaliação. Em outro momento foi apresentado o currículo do ensino fundamental e médio para que pudéssemos extrair o conteúdo de genética presente neles. Em outro momento foi trazido para a sala vários livros didáticos, de nível fundamental e médio, e tivemos a oportunidade de analisar a proposta que os livros trazem, os conteúdos, as metodologias nas quais os livros podem trazer além dos exercícios como experimentos e textos reflexivos para que os alunos possam executar”. (G11)

“Ao analisar os currículos das escolas sobre o conteúdo de genética, vimos que ele se relaciona com diversos assuntos em biologia, mas sua maior concentração está no 3º ano do ensino médio, mas há também uma boa parte da genética “escondida” em outras

séries. E que há uma grande falha em recursos que possa ser usado em sala de aula para ajudar o professor a ministrar a aula, e de maior entendimento dos alunos. A sequência das atividades proposta pelo professor foi ótimo, pois assim teve um maior entendimento do que queria ser passado”. (G10)

As etapas estruturadas para a disciplina foram formuladas objetivando levar para os licenciandos os subsídios necessários para a preparação tanto do desenvolvimento do recurso didático, bem como da estratégia em que esse se integra. Para isso foi necessário adequar as atividades dirigidas de maneira fundamentada, sempre buscando levar aos licenciandos a relevância de cada uma delas. Tendo em vista os relatos dos licenciandos percebe-se que para eles a sequência programada de atividades enriqueceu o aprendizado e proporcionou novas experiências.

Outro ponto a ser destacado foram os trabalhos organizados entre pares. Nesse sentido a troca e o compartilhamento de ideias possibilitou mais um momento de aprendizagem entre pares, de modo que todos participaram de maneira ativa e engajada no preparo de cada uma das atividades propostas. No quesito do processo de ensino na educação superior é fundamental:

Saber dirigir de forma ordenada as atividades de aprendizagem. Facilita, em particular, o funcionamento dos pequenos grupos e os intercâmbios enriquecedores, dirigindo adequadamente as observações em comum e tomando decisões fundamentadas no complexo contexto que compõe uma classe (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2014, p. 53).

Os licenciandos observaram que a disciplina promoveu uma maior reflexão sobre o ensino de genética de maneira geral. As discussões realizadas com a turma possibilitaram um novo olhar de como o ensino de genética vem sendo disseminado na educação básica. Nesse âmbito Goldbach e El-Hani (2008) revelam que deve-se haver uma preocupação quanto ao atual ensino de genética nas escolas. Isso porque em muitos casos esse é transmitido de uma maneira pacífica e pouco atraente para os alunos. Nesse ponto a metodologia escolhida pelo professor deve atender as demandas dos problemas reais e promover a divulgação das investigações científicas.

“Todos os temas discutidos no decorrer desse curso foram de grande relevância para a nossa formação acadêmica. Através dos artigos lidos e os debates em sala pôde-se entender que a genética é um assunto do quais muitos alunos têm dificuldade e não aprendem. Isso se deve ao fato das aulas ministradas não apresentarem boas metodologias e recursos que viabilizarão um melhor aprendizado”. (G19)

“Os temas abordados sobre genética durante as aulas foram de muita importância. Percebi que o ensino de genética precisa de maior atenção no sentido de se levar atividades que colaboram para o aprendizado dos alunos. Com a análise do currículo e dos livros didáticos percebemos que a genética está presente em várias séries e em diversos conteúdos do ensino fundamental e médio. Durante as aulas foi possível discutir as falhas e fazer sugestões sobre como contribuir para que o ensino de genética seja mais efetivo”. (G3)

“Os temas discutidos em sala de aula foram de extrema relevância para o ensino de genética, uma vez que cada grupo identificou, analisou e revisou o seu conhecimento para posteriormente aplicar recursos didáticos no ensino de genética de uma forma mais construtivista e diferenciada”. (G17)

O ensino de genética deve ser repensado não somente na modalidade da educação básica, mas também no ensino superior. Os docentes devem se preparar para trabalhar de maneira desafiadora e simultânea com os acontecimentos do mundo. É preciso ofertar um ensino que possibilite a alfabetização científica.

Para ocorrer a alfabetização científica e técnica em genética, é necessário que sejam ultrapassados os fatores limitantes na atividade pedagógica que são: a abordagem fragmentada e descontextualizada dos tópicos; o livro didático como único recurso didático-metodológico e o estudo da genética mendeliana em detrimento da genética moderna (JUSTINA e FERLA, 2006, p. 37).

Aos se agregar novas metodologias de ensino para a abordagem de genética supõe-se que as principais dificuldades encontradas atualmente podem ser minimizadas. Não há uma única forma de ensinar o conteúdo de maneira perfeita. Para cada tema há

possibilidades diferentes de estratégias que podem atender melhor as necessidades e os objetivos que se quer alcançar com os alunos. A questão maior está na habilidade do professor de atender todas as demandas - conteudistas, procedimentais e atitudinais -. Para isso é preciso oferecer aportes para que esse seja capaz de atender aos alunos de modo a prepara-los para a vida.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A consolidação desse estudo possibilitou a vivência de práticas pedagógicas voltadas para a construção de recursos didáticos no ensino de genética. Os discentes que participaram da pesquisa tiveram a oportunidade de refletir e discutir aspectos pertinentes sobre as metodologias de ensino. A partir das questões que permearam os debates foi possível estabelecer ideias sobre as relações intrínsecas entre os métodos de ensino e a utilização de materiais didáticos.

De fato as contribuições decorrentes da disciplina “*Tópicos Especiais em Ensino de Biologia*” podem ter se tornado efetivas levando-se em consideração os subsídios fornecidos aos licenciandos ao longo do curso. Todas as etapas estruturadas, para compor a disciplina, possuíam objetivos concisos. Dentro desse contexto esperava-se que os licenciandos adquirissem habilidades suficientes para elaborar, confeccionar e aplicar um recurso didático sobre algum tema da genética, sendo todos esses delineamentos desenvolvidos dentro de uma perspectiva consolidada em aportes teóricos. Nesse caso observou-se que os licenciandos atingiram as expectativas esperadas, pois as estratégias apresentadas por esses foram satisfatórias. Ao desenvolver os recursos didáticos, os discentes puderam associar seus conhecimentos didáticos com a prática docente, uma vez que as atividades possibilitaram alusão ao contexto da educação básica.

Os licenciandos atuaram de maneira interativa no decorrer da proposição didática, e diante das demandas da disciplina apresentaram questionamentos pertinentes sobre a questão do uso de recursos didáticos no ensino de genética. Os licenciandos perceberam a importância de se proporcionar metodologias de cunho problematizador em sala de aula frente aos temas de genética. Isso porque mediante os trabalhos realizados, pode-se perceber a ruptura com os paradigmas simplistas - ainda muito presentes - no ensino de ciências. Tal fato se deve ao caráter reflexivo das atividades que foram concretizadas pelos licenciandos.

Infere-se que as atividades realizadas em grupos proporcionaram o compartilhamento de ideias, bem como a interação entre os licenciandos, de modo a contribuir para a aquisição de novas concepções sobre o processo de ensino. Ao se propor trabalhos em grupo visando a reflexão coletiva, oportuniza-se debates mais profundos e

os resultados das produções advindas dessa intervenção podem se aproximar dos resultados da comunidade científica. É evidente que os grupos de professores, ao trabalharem de maneira coletiva, oportunizam contribuições diante das questões inerentes ao que se fazer para ministrar uma aula com qualidade (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2014).

O ensino de genética ainda necessita de uma maior investigação sobre as demandas no processo de ensino e aprendizagem. São várias as estratégias que podem ser utilizadas para se abordar os assuntos referentes à essa área do conhecimento. Porém, essas questões ainda são desafiadoras para os docentes. Muitas vezes as aulas de genética não apresentam os conteúdos de uma maneira globalizada e contextualizadora. Essa situação reflete diretamente na defasagem da aprendizagem dos alunos do ensino fundamental e médio. Portanto, enfatiza-se que novas iniciativas para o ensino de genética devem ser alavancadas, principalmente no contexto da formação inicial de professores. É imprescindível apresentar aos futuros docentes possibilidades de ensino que fomentem a criticidade e reflexão, assim rompendo as barreiras do ensino tradicional.

Tendo em vista os resultados dessa pesquisa, acredita-se que a utilização de recursos didáticos pode ser uma alternativa para se ofertar uma educação mais efetiva em ciências.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAIOTTO, C. R.; LORETO, E. L. S. Simulando a relação entre mutação e câncer na dala de aula. *Genética na Escola*, v. 11, n. 1, 2016.

BARBOSA, M. V.; KUKLINSKY, J. Oficinas práticas de genética molecular para estudantes do ensino fundamental e médio no município de Garanhuns. Resumos do 54º Congresso Brasileiro de Genética, 2008.

BIZZO, N. CHASSOT, A. Ensino de Ciências pontos e contrapontos. São Paulo: Summus, 2013.

BIZZO, N.; EL-HANI, C. N. O arranjo curricular do ensino de evolução e as relações entre os trabalhos de Charles Darwin e Gregor Mendel. *Filosofia e História da Biologia*, v. 4, n. 1, p. 235-257, 2009.

BORGES, A. T. Como evoluem os modelos mentais. *Ensaio*, v. 1, n. 1, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Brasília, v.2, 2006.

BRANDÃO, G. O.; FERREIRA, L. B. M. O ensino de genética no ensino médio: A importância da contextualização histórica dos experimentos de Mendel para o raciocínio sobre os mecanismos de hereditariedade. *Filosofia e História da Biologia*, v. 4, p. 43-63, 2009.

BRITO, C. F.; COELHO, O. M. M.; PINTO, V. B. Resumos e seminários como metodologias de ensino e aprendizagem: Um relato de experiência. *Revista da Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação da UFRGS*, 2014.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELÍCIO, A. K.C. A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências de biologia: Uma proposta para favorecer a aprendizagem. São Paulo, 2002.

CAMPOS, R. S. P. *O uso de textos alternativos para o ensino de ciências e a formação*

inicial de professores de ciências. Dissertação. 123p. Universidade Estadual Paulista, 2011.

CARBONESI, M. A. R. M. O uso do seminário como procedimento avaliativo no ensino superior privado. Portugal: ANPAE, 2014.

CARDOSO, A. A.; DEL PINO, M. A. B.; DORNELES, C. L. Os saberes profissionais dos professores na perspectiva de Tardif e Gauthier: contribuições para o campo de pesquisa sobre os saberes docentes no Brasil. IX ANPED SUL. Caxias do Sul, 2012.

CARVALHO, A. M. P.; GIL PÉREZ, D. Formação de professores de ciências tendências e inovações. São Paulo: Cortez, 2014.

COSTA, C. W.; PINHO, K.E.P. A importância e a contribuição do lúdico no processo educacional. Curitiba, 2009.

DEUS, A. M., ET AL. Estudo de caso na pesquisa qualitativa em educação: Uma Metodologia. Universidade Federal do Piauí, 2010.

DUSO, L. O uso de modelos no ensino de biologia. XVI EDIPE – Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino. Campinas, 2012.

ENS, R. T.; GISI, M. L.; EYNG, A. N. Formação de professores: Possibilidades e desafios do trabalho docente na contemporaneidade. Revista Diálogo Educacional. Curitiba, v. 11, n. 33, p. 309-329, 2011.

ESCOLANO, A. C. M.; MARQUES, E. M.; BRITO, R. R. Utilização de recursos didáticos facilitadores do processo ensino e aprendizagem em ciências e biologia nas escolas públicas da cidade de Ilha Solteira/SP. Congresso de Educação, 2010.

FAGUNDES, A. J. F. M. Descrição, definição e registro de comportamento. São Paulo: Edicon, 1985.

FERREIRA, P., JUSTI, R. Atividades de construção de modelos e ações envolvidas. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. ENPEC, 2005.

GIOCÓIA, L. R. D. *Conhecimento básico de genética: Concluintes do ensino médio e graduandos de ciências biológicas*. Dissertação. Universidade Estadual de Campinas, 2006.

GIORDAN, A.; VECCHI, G. As origens do Saber: Das Concepções dos aprendentes aos Conceitos Científicos. Porto Alegre, 1996.

GOLDBACH, T.; EL-HANI, C. N. Entre receitas, programas e códigos: metáforas e idéias sobre genes na divulgação científica e no contexto escolar. Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v. 1, n. 1, p 153-189, 2008.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no ensino de química: Caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. Química Nova na Escola, v. 31, n. 3, 2009.

HERMANN, F. B.; ARAÚJO, M. C. P. Os jogos didáticos no ensino de genética como estratégias partilhadas nos artigos da revista genética na escola. VI Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia. Rio Grande do Sul, 2013.

HOFFMANN, J. Avaliação: Mito e desafio. Porto Alegre: Mediação, 1996.

JOAQUIM, L. M.; EL - HANI, C. N. A genética em transformação: crise e revisão do conceito de gene. Revista ScientiaeStudia. São Paulo, v.8, n.1, 2010.

JUSTINA, L.; FERLA, M. A utilização de modelos didáticos no ensino de genética-Exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto. ArqMundi, 2006.

KLAUTAU-GUIMARÃES, M. N.; PEDREIRA, M. M.; OLIVEIRA, S. F. Ensino de Genética e materiais didáticos na formação inicial de professores. IX Congresso Internacional sobre Investigación em Didáctica de las Ciencias, 2013.

KLAUTAU-GUIMARÃES, M. N.; PEDREIRA, M. M.; OLIVEIRA, S. F. Elaboração de tirinhas de história em quadrinhos sobre o conceito de gene por estudantes de ensino superior. X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Águas de Lindóia, 2015.

KRASILCHIK, M. Prática de Ensino de Biologia. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

LAPA, J. M.; BEJARANO, N. R.; PENIDO, M. C. M. Interdisciplinaridade e o ensino de ciências: Uma análise da produção recente. VII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Campinas, 2011.

LEAL, M. C.; GOUVÊA, G. Narrativa, Mito, Ciência e Tecnologia: O Ensino de Ciências na Escola e no Museu. *Ensaio*, v. 2, n. 1, 2002.

LEITE, R. C. M. *A produção coletiva do conhecimento científico: um exemplo no ensino de genética*. 219 p. Tese. Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.

LIMA, K. E. C.; VASCONCELOS, S. D. Análise da metodologia de ensino de ciências nas escolas da rede municipal de Recife. *Ensaio*, v. 14, n. 52, 2006.

LONGO, V. C. C. Vamos jogar? Jogos como recursos didáticos no ensino de ciências e biologia. Prêmio Professor Rubens Murillo Marque, 2012.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. *Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

MARTINEZ, E.; FUJIHARA, R.; MARTINS, C. Show da genética: Um jogo interativo para o ensino de genética. *Revista Genética na Escola*, v. 7, 2012.

MELO, J. R.; CARMO, E. M. Investigações sobre o ensino de genética e biologia molecular no ensino médio brasileiro: reflexões sobre as publicações científicas. *Ciência & Educação*, v. 15, n. 3, p. 593-611, 2009.

MENDONÇA, C. O.; SANTOS, M. W. O. Modelos didáticos para o ensino de ciências e biologia: Aparelho reprodutor feminino da fecundação a nidação. V Colóquio Internacional. Sergipe, 2011.

MOZZATO, A. R.; GRZYBOVSKI, D. Análise do conteúdo como técnica de análise de dados qualitativos no campo da administração: Potencial de desafios. *RAC*, Curitiba, v. 15, n. 4, p. 731-747, 2011.

MUYLAERT, C. J.; SARUBBI JÚNIOR, V.; GALLO, P. R.; NETO, M. L. R.; REIS, A. O. A. Entrevistas narrativas: Um importante recurso em pesquisa qualitativa. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, 2014.

OLIVEIRA, L. G.; FRANCO, M, A. O uso de histórias em quadrinhos no ensino de ciências: Perspectivas de letramento científico. IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia. Ponta Grossa, PR, 2014.

ORLANDO, T. C. ET AL. Planejamento. Montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de biologia celular e molecular no ensino médio por graduandos de

ciências biológicas. *Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular*, v. 1, n.1, 2009.

NOVÓIA, A. Formação de professores e profissão docente. In: NOVÓIA, A. (org.) *Os professores e a sua formação*. Lisboa: Publicações Dom Quixote. p. 13-33, 1995.

NUNES, C. M. Saberes docentes e formação de professores: um breve panorama da pesquisa brasileira. *Educação e Sociedade*. Ano XXII, n. 74, 2001.

PADILHA, I. Q. M.; PEREIRA, M. G. Proposta de atividade dinâmica como ferramenta de ensino da estrutura de DNA. *Revista Genética na Escola*, v. 3, n, 2, 2008.

PAIVA, A.; MARTINS, C. Concepções prévias de alunos do terceiro ano do ensino médio a respeito de temas na área de Genética. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 7, n. 3, 2005.

RODRIGUES, R. F. O uso de modelagens representativas como estratégia didática no ensino de genética: Um estudo de caso. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 7, n. 2, 2012.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação*, v. 12, n. 36, 2007.

SANTOS, W. L. P.; GAUCHE, R.; MOL, G. S.; SILVA, R. R.; BAPTISTA, J. A. Formação de professores: uma proposta de pesquisa a partir da reflexão sobre a prática docente. *Ensaio*, v. 8, n. 1, 2006.

SCHEID, N. M. J.; DELIZOICOV, D.; FERRARI, N. A proposição do modelo de DNA: Um exemplo de como a história da ciência pode contribuir para o ensino de genética. IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. São Paulo, 2003.

SETÚVAL, F. A. R.; BEJARANO, N. R. R. Os modelos didáticos com conteúdos de genética e a sua importância na formação inicial de professores para o ensino de Ciências e Biologia. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – VII ENPEC. Florianópolis, 2009.

SILVA, M. A.; SORARES, I. R.; ALVES, F. C.; SANTOS, M. N. B. Utilização de Recursos didáticos no processo de ensino e aprendizagem de Ciências Naturais em turmas de 8º e 9º anos de uma escola pública de Teresina no Piauí. VII CONNEPI, 2012.

SILVA, L. H. A.; SCHNETZLER, R. P. A mediação pedagógica em uma disciplina científica como referência formativa para a docência de futuros professores de biologia. *Ciência e Educação*, v. 12, n. 1, p. 57-72, 2006.

SOUZA JÚNIOR, M. B. M.; MELO, M. S. T.; SANTIAGO, M. E. A análise de conteúdo como forma de tratamento dos dados numa pesquisa qualitativa em Educação Física escolar. *Movimento*, Porto Alegre, v. 16, n. 3, p. 31-49, 2010.

SOUZA, S. E. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. I Encontro de pesquisa em educação, IV Jornada de prática de ensino, XIII Semana de pedagogia da UEM: “Infância e práticas educativas”. Maringá, PR, 2007.

TARDIF, M.; RAYMOND, D. Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério. *Educação e Sociedade*, n. 73, 2004.

TEMP, D. S. *Facilitando a aprendizagem de genética: uso de um modelo didático e análise dos recursos presentes em livros de biologia*. 85p. Dissertação. Universidade Federal de Santa Maria, 2011.

VIVEIRO, A. A.; CAMPOS, L. M. L. Formação inicial de professores de ciências: reflexões a partir da abordagem das estratégias de ensino e aprendizagem em um curso de licenciatura. *Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 7, n. 2, p. 221-249, 2014.

ZABALA, A.; ARNAU, L. *Como Aprender e Ensinar Competências*. Rio Grande do Sul: Artmed, 2010.

WARD, H.; RODEN, J.; HEWLETT, C.; FOREMAN, J. *Ensino de Ciências*. Porto Alegre: Artmed, 2010.

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



Universidade de Brasília
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências
Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo convidado (a) para participar da pesquisa **“Formação Inicial de Professores de Ciências: Proposta de Disciplina sobre Recursos Didáticos para o Ensino de Genética”** de responsabilidade de Gabriela Dutra Barros, aluna do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília, sob orientação dos Professores Dr.^a Alice Melo Ribeiro e Dr. Delano Moody Simões da Silva.

A pesquisa tem como objetivo ofertar uma disciplina optativa no curso de Licenciatura em Ciências Naturais. A disciplina *“Tópicos Especiais em Ensino de Biologia”* versará sobre as questões inerentes ao uso de recursos didáticos no ensino de genética. Serão propostas diferentes atividades para se abordar o tema central da pesquisa, desde análises dos currículos e livros didáticos, até o desenvolvimento de materiais didáticos.

Espera-se com essa pesquisa conhecer as percepções dos licenciandos acerca do tema, e promover a reflexão sobre as práticas didáticas no que tange o ensino de genética. A participação na pesquisa não oferece nenhum tipo de risco ao participante, sendo-lhe garantido o sigilo quanto à sua identidade.

Salienta-se que a sua participação é voluntária e livre de qualquer remuneração financeira. Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento. A recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade.

Considerando que todas as dúvidas foram esclarecidas, a proposta e os procedimentos envolvidos no estudo foram apresentados, solicito o seu consentimento, expressando seu interesse e autorização.

Assinatura do participante

Assinatura da Pesquisadora

APÊNDICE B – PLANO DE ENSINO DA DISCIPLINA

Universidade de Brasília
 Faculdade UnB Planaltina
 Curso: Licenciatura em Ciências Naturais
 Disciplina: Tópicos Especiais em Ensino de Biologia
 Ano/ Semestre: 2017/ verão
 Professor: Delano Moody Simões da Silva
 Professor (a) Colaborador (a): Gabriela Dutra Barros

PROGRAMA DA DISCIPLINA

EMENTA

Ensino de Genética no Ensino Fundamental. Currículo e o ensino de genética. Importância da genética no mundo contemporâneo. Seminários. Recursos didáticos como mecanismos para o ensino de genética. Jogos, modelagem, história em quadrinhos e simulações no ensino de genética. Desenvolvimento de recursos didáticos.

Cronograma

04/01	Apresentação da disciplina.	Nessa aula será realizada uma conversa inicial com os graduandos. Nesse sentido será apresentada a ementa da disciplina, os tópicos que nela serão abordados e os meios de avaliação.
06/01	Importância de se abordar os conceitos de genética no espaço escolar. Conteúdos de genética presentes nos currículos do ensino fundamental e médio.	Nesse encontro será realizada uma análise juntamente com os licenciandos dos conteúdos de genética contemplados nos currículos do ensino fundamental e médio. Instrumentos: Serão disponibilizadas cópias dos currículos para os alunos, de modo a permitir a análise dos mesmos.
09/01	Discussão acerca dos temas de genética com maior relevância na percepção dos licenciandos.	Será realizada nessa aula o levantamento acerca dos conteúdos de genética, com base nas análises dos

		currículos, que os licenciandos fizeram. Desse modo, os licenciandos irão discutir e apontar quais as contribuições de se eleger determinados temas.
11/01	Análise de atividades em livros didáticos do ensino fundamental.	Os alunos irão realizar análise de atividades em livros didáticos, em grupo, referentes ao conteúdo de genética. Após análise os estudantes deverão compartilhar suas percepções com a turma. Instrumentos: Para essa atividade serão disponibilizados diferentes livros didáticos.
13/01	Aula a distância.	Preparação das duplas ou grupos para a apresentação dos seminários.
16/01	Apresentação de seminários com base nos temas escolhidos pelos licenciandos.	Apresentação dos alunos.
18/01	Apresentação de seminários com base nos temas escolhidos pelos licenciandos.	Apresentação dos alunos.
20/01	Discussão do texto sobre modelagem no ensino de genética.	Nessa aula será realizada uma socialização das idéias do artigo sugerido. Texto: Utilização de recursos didáticos facilitadores do processo de ensino de genética – Exemplo de representação de compactação do DNA Eucarioto (JUSTINA e FERLA, 2006).
23/01	Discussão do texto sobre jogos no ensino de genética.	Nessa aula será realizada uma socialização das ideias do artigo sugerido. Texto: Proposta de atividade dinâmica como ferramenta de ensino da estrutura de DNA (PADILHA e PEREIRA, 2008).

25/01	Discussão do texto sobre simulações no ensino de genética.	Nessa aula será realizada uma socialização das ideias do artigo sugerido. Texto: Uso de simuladores como ferramenta no ensino de conceitos abstratos de biologia: Uma proposição investigativa para o ensino de síntese proteica (GREGÓRIO, OLIVEIRA e MATOS, 2016).
27/01	Discussão do texto sobre o uso de história em quadrinhos no ensino de genética.	Nessa aula será realizada uma socialização das ideias do artigo sugerido. Texto: O uso de histórias em quadrinhos no ensino de ciências: Perspectivas de letramento científico (OLIVEIRA e FRANCO, 2014)
30/01	Aula de orientação.	Atendimento aos alunos para o desenvolvimento dos recursos didáticos.
01/02	Aula a distância.	Preparação dos grupos para a apresentação dos recursos didáticos.
03/02	Apresentação dos recursos didáticos desenvolvidos pelos licenciandos.	Apresentação dos alunos.
06/02	Apresentação dos recursos didáticos desenvolvidos pelos licenciandos.	Apresentação dos alunos.
08/02	Apresentação dos recursos didáticos desenvolvidos pelos licenciandos.	Apresentação dos alunos.
10/02	Avaliação e Fechamento da disciplina.	Na presente aula será realizada a avaliação da disciplina.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GREGÓRIO, A. E.; OLIVEIRA, L. G.; MATOS, S. A. Uso de simuladores como ferramenta no ensino de conceitos abstratos de biologia: Uma proposição investigativa para o ensino de síntese proteica. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 1, n.1. 2016.

JUSTINA, L.; FERLA, M. A utilização de modelos didáticos no ensino de genética- Exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto. ArqMundi, 2006.

OLIVEIRA, L. G.; FRANCO, M, A. O uso de histórias em quadrinhos no ensino de ciências: Perspectivas de letramento científico. IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia. Ponta Grossa, PR, 2014.

PADILHA, I. Q. M.; PEREIRA, M. G. Proposta de atividade dinâmica como ferramenta de ensino da estrutura de DNA. Revista Genética na Escola, v. 3, n, 2, 2008.

APÊNDICE C – PROPOSIÇÃO DIDÁTICA



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
Instituto de Ciências Biológicas
Instituto de Física
Instituto de Química
Faculdade UnB Planaltina
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

RECURSOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE GENÉTICA

Gabriela Dutra Barros

Brasília, DF
(2018)

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	3
JUSTIFICATIVA	4
Estratégias metodológicas constituintes da disciplina “<i>Tópicos Especiais em Ensino de Biologia</i>”	5
ESTRÁTEGIA 1	5
ESTRÁTEGIA 2	6
ESTRÁTEGIA 3	7
ESTRÁTEGIA 4	8
ESTRÁTEGIA 5	9
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	11

APRESENTAÇÃO

Caríssimos,

A presente proposta de intervenção pedagógica se configura como resultado da dissertação realizada sob orientação da Prof. ^a Alice Melo Ribeiro e do Prof. Delano Moody Simões da Silva e apresentada à banca examinadora como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências pelo Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília.

A proposição didática se consolidou por meio da disciplina “Tópicos Especiais em Ensino de Biologia”. A disciplina foi ofertada na Universidade de Brasília e teve como público alvo licenciandos do curso de Ciências Naturais. A proposição didática permeou aspectos intrínsecos sobre o ensino de genética, tendo como premissa o desenvolvimento de recursos didáticos sobre o tema mencionado. A disciplina objetivou propor aos licenciandos momentos de reflexão e análise sobre a prática pedagógica, de modo a subsidiar ao longo do curso pressupostos inerentes ao ensino de genética, bem como o uso de recursos didáticos como instrumento metodológico.

A proposição didática viabilizou o planejamento e construção de recursos didáticos pelos licenciandos. Para isso, confere-se que no decorrer da disciplina foram elencadas diferentes estratégias metodológicas para se consolidar aportes teóricos necessários, para que assim os licenciandos desenvolvessem seus materiais didáticos. Dessa maneira propôs-se a análise de currículos da educação básica e de livros didáticos do ensino fundamental e médio, seminários sobre conteúdos relacionados à genética e leitura de textos acadêmicos que enfatizavam a utilização de recursos didáticos.

Gabriela Dutra Barros
Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências
Universidade de Brasília

JUSTIFICATIVA

Com os avanços evidenciados na genética no nosso dia a dia, o sistema educacional tem necessidade de adequar-se à realidade, associando os conteúdos curriculares com os novos conceitos (GIOCÓIA, 2006). Além disso, enfatiza-se que a genética contribui de maneira positiva na formação ética e cidadã dos educandos, por meio dos conhecimentos a ela associados. A genética é um dos tópicos mais investigados devido suas aplicações sociais e importância de sua base conceitual na biologia (KLAUTAU-GUIMARÃES, PEDREIRA, OLIVEIRA, 2013). O projeto genoma humano (PGH), a clonagem e os organismos geneticamente modificados (OGM), são apenas alguns exemplos dos avanços recentes na área (BARBOSA e KUKLINSKY, 2008).

Diante da situação explicitada, é imprescindível discutir essa temática no espaço escolar, já que, esse âmbito configura-se em um *locus* privilegiado de sensibilização, que pode contribuir efetivamente para a formação de indivíduos comprometidos com as questões cotidianas. Salienta-se que proporcionar a reflexão dos estudantes no momento da aprendizagem é fundamental para se estabelecer uma postura crítica dos mesmos diante dos fatos e fenômenos. Além disso, tal aspecto melhora a articulação entre os saberes científicos com as vivências dos educandos. É indispensável que o ensino de biologia se volte ao desenvolvimento de competências que permitam que o aluno possa lidar com informações, de modo a compreender o mundo e nele agir com autonomia, fazendo uso dos conhecimentos adquiridos.

No ensino de genética o uso de materiais didáticos no processo de ensino pode acarretar em várias vantagens. Uma delas ocorre no sentido de compreender melhor os conceitos por parte dos alunos. Observa-se que por meio dos recursos didáticos os discentes garantem melhor assimilação diante dos temas mais abstratos. “Além disso, métodos inovadores de ensino que envolvam arte, modelos e jogos mostram-se promissores para serem aplicados no ensino de Genética.” (MARTINEZ, FUJIHARA e MARTINS, 2012, p. 1).

Estratégias Metodológicas constituintes da disciplina “*Tópicos Especiais em Ensino de Biologia*”

**ESTRATÉGIA 1 - ANÁLISE DOS CURRÍCULOS DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA
E SUAS IMPLICAÇÕES NO ENSINO DE GENÉTICA NA EDUCAÇÃO
BÁSICA**

A atividade proposta tem como intuito gerar a reflexão nos estudantes quanto a presença dos conteúdos de genética nos vários segmentos de ensino. Desse modo, os discentes podem obter uma visão mais abrangente das implicações da genética na educação básica, e reconhecer os assuntos que perpassam os diferentes segmentos.

Para a realização dessa atividade indica-se a utilização de trechos dos seguintes documentos oficiais.

- Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio – Biologia (**páginas 19 a 21**)
- Currículo em Movimento da Secretaria de Educação do Distrito Federal Anos Finais – Ciências Naturais (**páginas 102 a 110**)

Nesse sentido, enfatiza-se que para a realização da atividade deve-se considerar os trechos sugeridos, pois os mesmos evidenciam e elencam quais os conteúdos de genética e biologia devem ser abordados nas diferentes seriações.

ESTRATÉGIA 2 - ANALISANDO AS ATIVIDADES PROPOSTAS NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

A presente estratégia busca despertar nos licenciandos a observação e criticidade mediante as atividades inseridas nos livros didáticos. Por meio das análises, os licenciandos podem apontar sugestões e ressaltar as contribuições que os livros proporcionam para os alunos da educação básica.

Para a concretização dessa estratégia didática analisou-se as atividades presentes em livros didáticos de ciências naturais e biologia.

NOTA:

Evidencia-se que os exemplares utilizados na presente proposição foram aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e são vigentes nas escolas públicas do Distrito Federal

ESTRÁTEGIA 3 - SEMINÁRIOS EM CIÊNCIAS – ARTICULAÇÕES COM OS CONTEÚDOS DE GENÉTICA

Para se obter maior subsídio teórico sobre os temas relacionados à genética, os licenciandos devem ser incentivados a apresentar, em grupo, seminários sobre temas intrínsecos dessa área.

Sugere-se que a escolha das temáticas seja efetivada com base nas sugestões feitas pelos graduandos. Como essa etapa é subsequente a estratégia de análise dos currículos, os licenciandos devem elencar temas que estejam relacionados aos conteúdos programáticos da educação básica.

A utilização dessa estratégia visa promover a compreensão dos conceitos e aporte para que os licenciandos possam construir os recursos didáticos com maior arcabouço.

SUGESTÕES:

O professor pode sugerir fontes bibliográficas de pesquisa para os licenciandos. Desse modo assegura-se que as informações obtidas serão de fontes confiáveis.

ESTRÁTEGIA 4 - LEITURA DE TEXTOS SOBRE RECURSOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE GENÉTICA

Para a efetivação dessa etapa o professor/mediador deve propor a leitura de trabalhos acadêmicos que versam sobre a utilização de recursos didáticos para o ensino de genética.

A estratégia tem como objetivo subsidiar embasamento teórico para que os licenciandos desenvolvam seus próprios recursos didáticos após as leituras e discussões.

SUGESTÕES DE TEXTOS ACADÊMICOS UTILIZADOS PARA LEITURA:

GREGÓRIO, A. E.; OLIVEIRA, L. G.; MATOS, S. A. **Uso de simuladores como ferramenta no ensino de conceitos abstratos de biologia: Uma proposição investigativa para o ensino de síntese proteica.** Experiências em Ensino de Ciências, v. 1, n.1. 2016.

JUSTINA, L.; FERLA, M. A utilização de modelos didáticos no ensino de genética- Exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto. ArqMundi, 2006.

OLIVEIRA, L. G.; FRANCO, M, A. O uso de histórias em quadrinhos no ensino de ciências: Perspectivas de letramento científico. IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia. Ponta Grossa, PR, 2014.

PADILHA, I. Q. M.; PEREIRA, M. G. Proposta de atividade dinâmica como ferramenta de ensino da estrutura de DNA. Revista Genética na Escola, v. 3, n, 2, 2008.

ESTRÁTEGIA 5 - CONSTRUÇÕES DE RECURSOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE GENÉTICA PELOS LICENCIANDOS

Essa estratégia promove a construção dos recursos didáticos desenvolvidos pelos licenciandos. Os materiais elaborados, a partir dos temas apontados pelos discentes, devem ser construídos em grupos, tais como na etapa de apresentação de seminários, levando-se em consideração os mesmos temas. Os recursos confeccionados necessitam estar inseridos dentro de uma metodologia de ensino.

Para uma melhor avaliação do material didático, é imprescindível que os licenciandos desenvolvam uma ficha avaliativa para o recursos didático contendo aspectos como público alvo, conteúdo e descrição da atividade.

SUGESTÃO DE FICHA AVALIATIVA

<i>1</i>	<i>Conteúdo</i>
<i>2</i>	<i>Público alvo</i>
<i>3</i>	<i>Objetivos</i>
<i>4</i>	<i>Descrição da atividade</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Materiais e custos</i> • <i>Procedimentos</i>
<i>5</i>	<i>Interdisciplinariedade</i>
<i>6</i>	<i>Pontos de atenção</i>
<i>7</i>	<i>Sugestões (opcional)</i>

Cada um dos pontos inseridos na ficha do recurso didático foi atribuído devido ao fato de que os licenciandos devem propor um recurso com potencial para ser aplicado

para estudantes da educação básica. Deste modo deve-se levar em consideração as seguintes instruções:

1. *Conteúdo*: Utilizar como tema central para a elaboração do recurso didático o conteúdo apresentado pelo grupo no seminário.
2. *Público alvo*: Especificar o segmento - ensino fundamental ou médio - e apontar qual para qual série específica a atividade está inserida.
3. *Objetivos*: Estabelecer o objetivo geral e os específicos, enfatizando quais as contribuições na aprendizagem o recurso didático irá promover nos estudantes da educação básica.
4. *Descrição da atividade*: Elucidar os materiais utilizados, evidenciar se são acessíveis e de baixo custo e inserir os procedimentos para a construção do recurso.
5. *Interdisciplinaridade*: Destacar a transversalidade do conteúdo proposto, elencando os pontos e abordagens em comum com outras áreas do conhecimento.
6. *Pontos de atenção*: Evidenciar se o recurso gera algum risco físico no que tange a sua confecção ou mesmo a sua aplicação no espaço escolar.
7. *Sugestões*: Sugerir sites, filmes, livros, dentre outros materiais de apoio, que possam complementar ou mesmo corroborar a atividade realizada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, M. V.; KUKLINSKY, J. Oficinas práticas de genética molecular para estudantes do ensino fundamental e médio no município de Garanhuns. Resumos do 54º Congresso Brasileiro de Genética, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Brasília, v.2, 2006.

GIOCÓIA, L. R. D. Conhecimento básico de genética: Concluintes do ensino médio e graduandos de ciências biológicas. Dissertação. Universidade Estadual de Campinas, 2006.

KLAUTAU-GUIMARÃES, M. N.; PEDREIRA, M. M.; OLIVEIRA, S. F. Ensino de Genética e materiais didáticos na formação inicial de professores. IX Congresso Internacional sobre Investigación em Didáctica de las Ciencias, 2013.

MARTINEZ, E.; FUJIHARA, R.; MARTINS, C. Show da genética: Um jogo interativo para o ensino de genética. Revista Genética na Escola, v. 7, 2012.