



IARA APARECIDA DE SOUZA

**O USO DE METODOLOGIAS DIVERSIFICADAS PARA O ENSINO-
APRENDIZAGEM DE BIOTECNOLOGIA NO ENSINO MÉDIO**

**INCONFIDENTES – MG
2015**

IARA APARECIDA DE SOUZA

**O USO DE METODOLOGIAS DIVERSIFICADAS PARA O ENSINO-
APRENDIZAGEM DE BIOTECNOLOGIA NO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como pré-requisito para a aprovação do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - Campus Inconfidentes.

Orientador: Prof. Ms. Rafael César Bolleli Faria

**INCONFIDENTES – MG
2015**

IARA APARECIDA DE SOUZA

**O USO DE METODOLOGIAS DIVERSIFICADAS PARA O ENSINO-
APRENDIZAGEM DE BIOTECNOLOGIA NO ENSINO MÉDIO**

Data de aprovação: 05 de maio de 2015

Prof. Ms. Rafael César Bolleli (IF Sul de Minas - Campus Inconfidentes)
Professor Orientador

Prof. Dra. Cristiane Cordeiro de Camargo (IF Sul de Minas - Campus Inconfidentes)
Membro 1

Prof. Ms. Nilton Luiz Souto (IF Sul de Minas - Campus Inconfidentes)
Membro 2

RESUMO

O conteúdo de Biotecnologia é muito dinâmico e possui uma atualização constante, constituindo uma temática complexa para o processo de ensino e aprendizagem no Ensino Médio, em virtude do caráter abstrato de seus conceitos básicos. Devido a essa problemática, muitas vezes esse conteúdo acaba sendo abordado de maneira superficial. Com base no exposto, apresentamos neste trabalho, como sugestão pedagógica a utilização de metodologias diversificadas, além disso buscamos investigar as contribuições de cada intervenção pedagógica na motivação dos alunos, construção e desenvolvimento de aspectos cognitivos na compreensão do conteúdo de Biotecnologia. A pesquisa é de abordagem qualitativa, abrange uma população de 48 alunos do 3º ano do ensino Técnico Integrado de duas turmas diferentes do IFSULDEMINAS - Campus Inconfidentes. Para a coleta dos dados utilizou-se anotações em diário de campo e um questionário, sendo este aplicado após as atividades, no qual os alunos puderam avaliar se as metodologias facilitaram a assimilação do conteúdo e contribuíram para motivação dos mesmos. Os resultados evidenciam que metodologias diversificadas auxiliam positivamente o ensino-aprendizagem de Biotecnologia, houve uma maior assimilação do conteúdo com a utilização destas metodologias, principalmente para a utilização de animações e elaboração de vídeos.

Palavras chave: ensino-aprendizagem, biologia, metodologias de ensino, tecnologia, DNA recombinante.

RESUMEN

El contenido de la Biotecnología es muy dinámica y tiene una constante actualización, constituyen un tema complejo para el proceso de enseñanza y aprendizaje en la escuela secundaria, debido al carácter abstracto de sus conceptos básicos. Debido a este problema a menudo que el contenido termina siendo acercado superficialmente. Con base en lo anterior, se presenta esta obra como una sugerencia pedagógica utilizando diferentes metodologías también tratará de investigar las contribuciones de cada intervención educativa en la motivación de los estudiantes, la construcción y el desarrollo de aspectos cognitivos en la comprensión del contenido de la Biotecnología. La investigación es una aproximación cualitativa, que cubre una población de 48 estudiantes del 3er año de la enseñanza integrada técnico de dos clases diferentes de IFSULDEMINAS - Campus Inconfidentes. Para recoger los datos se utilizó notas en diario de campo y un cuestionario, que se aplica después de las actividades en las que los estudiantes pudieran evaluar las metodologías facilitan la asimilación de los contenidos y contribuyeron a motivarlos. Los resultados muestran que las diferentes metodologías ayudan positivamente a la enseñanza y el aprendizaje de la biotecnología, hubo una mayor asimilación de los contenidos con el uso de estas metodologías, principalmente para el uso de animaciones y videos de preparación.

Palabras clave: enseñanza-aprendizaje, biología, metodologías de enseñanza, tecnología, AND recombinante

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	07
1.1. O PROBLEMA E OS OBJETIVOS DA PESQUISA.....	08
1.2. JUSTIFICATIVA.....	09
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	10
2.1. ENSINO DE BIOLOGIA E BIOTECNOLOGIA.....	10
2.2. ABORDAGEM TRADICIONAL DE ENSINO.....	11
2.3. METODOLOGIAS E MOTIVAÇÃO.....	12
2.3.1. OBJETOS DE APRENDIZAGEM.....	13
2.3.2. O ENSINO PELA ELABORAÇÃO DE VÍDEOS.....	14
2.3.3. A LEITURA E A ESCRITA NO ENSINO DE CIÊNCIAS.....	15
2.4. TRABALHO EM EQUIPE.....	16
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	17
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
4.1. ANÁLISE DAS QUESTÕES DE 01 A 08.....	20
4.2. ANÁLISE DAS DISSERTAÇÕES.....	26
4.3. ANÁLISE DOS VÍDEOS.....	27
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	28
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30
ANEXO I.....	34
ANEXO II.....	35
ANEXOIII.....	36
ANEXO IV.....	37

1. INTRODUÇÃO

Várias foram as vivências pessoais que fundamentaram o meu interesse em desenvolver um Trabalho de Conclusão de Curso cuja temática refere-se à diversificação de metodologias como proposta pedagógica para o ensino de Biologia, em especial a conteúdos relacionados à Biotecnologia. A ideia inicial de investigar as contribuições da utilização de metodologias diversificadas em sala de aula surgiu durante o desenvolvimento da disciplina de Novas Tecnologias Aplicadas à Educação, ministrada no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Na ocasião tive a oportunidade de aplicar e testar o uso dos recursos tecnológicos em sala de aula, através do uso de uma animação disponibilizada na internet para facilitar a aprendizagem de Biotecnologia. A partir desse primeiro contato com o uso desses recursos surgiu a ideia de aplicar novamente a animação acompanhada de outras metodologias possibilitando, assim, uma comparação entre as mesmas.

O conteúdo de biotecnologia constitui uma temática complexa para o processo de ensino-aprendizagem, em virtude do caráter abstrato de seus conceitos. Devido a essa problemática, muitas vezes esse conteúdo acaba sendo abordado de maneira superficial, o que dificulta o entendimento e, conseqüentemente, faz com que os alunos percam o interesse pelas aulas. Desta forma, faz-se necessário buscar metodologias de ensino dinâmicas e interativas que possibilitem a redução do nível de abstração do conteúdo, uma maior contextualização do tema e que propiciem uma aprendizagem significativa.

Importantes contribuições para o desenvolvimento deste trabalho foram encontradas em Boleli e colaboradores (2004), de acordo com os autores muitos alunos têm dificuldades para entender temas biológicos, o que prejudica a visualização e estabelecimento de relações

entre tais assuntos. Por outro lado, as aulas tradicionais nas quais os professores atuam como transmissores e os alunos apenas como receptores não despertam interesse e não possibilitam ao aluno construir seu conhecimento.

O modelo tradicional de ensino considera os professores como detentores de um saber específico, sendo os alunos passíveis receptores de conhecimento. Contrapondo tal situação, a aprendizagem significativa exige do professor mais que o domínio do conteúdo, o domínio de competências, capazes de abrir espaço para a utilização de metodologias diversificadas, possibilitando aos alunos um papel ativo na própria aprendizagem. Assim, a maneira de ser do professor frente aos estudantes é um fator altamente significativo na motivação, conforme apontam os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio: “Um aspecto relevante na relação professor-aluno é a criação de um novo ensinar, [...], a construção da nova identidade do professor que, de transmissor de informações prontas e de verdades inquestionáveis, torna-se um mediador” (BRASIL, 2002, p. 51).

A prática pedagógica baseada na mediação da aprendizagem exige que o professor considere fatores internos e externos, manifestados pelo comportamento dos alunos, caracterizada entre outros, pela falta de motivação e participação. Freire (1996) relata que saber ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para sua produção ou construção.

Com base na necessidade de buscar novas estratégias pedagógicas, que despertem o interesse dos alunos pelas aulas e, sobretudo, facilitem a compreensão do conteúdo ministrado este trabalho apresenta sugestões metodológicas que podem contribuir para que os alunos compreendam aspectos importantes da técnica do DNA Recombinante, conteúdo chave da área de Biotecnologia. Estas sugestões são: a visualização de um Objeto de Aprendizagem o qual contém uma animação da técnica; a elaboração de uma dissertação na qual os alunos têm que refletir e se posicionar contrapondo os benefícios e princípios éticos da técnica; e a elaboração de um vídeo pelos alunos sobre o conteúdo.

1.1 O PROBLEMA E OS OBJETIVOS DA PESQUISA

Durante o Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas no Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Inconfidentes, pude observar nas escolas em que o realizei a disciplina de estágio como ensino ainda é pautado na

transmissão de informações e como consequência, os alunos acabam se desmotivando e assimilando o conteúdo de maneira passiva e superficial.

O professor deve atuar de forma ativa na mediação do aprendizado do aluno, portanto é necessário buscar outros meios para levar o aluno a construir o seu próprio conhecimento. Essa perspectiva levou-me a questão que orienta este Trabalho de Conclusão de Curso: qual a contribuição do uso de metodologias diversificadas para motivação dos alunos, e para a construção e desenvolvimento de aspectos cognitivos relacionados ao ensino de Biotecnologia?

O objetivo deste estudo foi aplicar e verificar se a intervenção pedagógica pelo uso de metodologias diversificadas foi significativa para a motivação e compreensão do conteúdo de Biotecnologia. Além disso, busco identificar qual das metodologias apresentadas obtém melhor resultado.

1.2. JUSTIFICATIVA

Esta pesquisa deu-se pela necessidade de busca e utilização de ferramentas didáticas que facilitem a compreensão do tema, reduza seu nível de abstração e possibilite a contextualização do processo.

Este estudo busca estimular a discussão sobre a utilização de metodologias que incentivem os alunos a se portarem ativamente em sala de aula, construindo uma dinamicidade na aprendizagem, facilitando a compreensão do conteúdo por meio de uma linguagem próxima de sua realidade.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. O ENSINO DE BIOLOGIA E BIOTECNOLOGIA

De acordo com Brocos (2011), o caráter multidisciplinar da Biotecnologia exige a construção de conhecimentos inter-relacionados das várias áreas do conhecimento, assim como a interação com fatores sociocognitivos do meio no qual os alunos estão inseridos.

Para Tizioto e Araújo (2007), abordar os temas sobre Biotecnologia em sala de aula é essencial, visto que seus avanços têm impacto na sociedade e no ambiente. De acordo com os autores, o cidadão deve estar preparado para fazer suas escolhas com responsabilidade tanto no âmbito pessoal como no social. Da mesma forma, os autores Harms (2002) e Leite (2000), defendem que o professor deve instruir os alunos sobre os métodos, realizações e efeitos da biotecnologia e, por outro lado, qualificá-los de modo a formar cidadãos críticos, capazes de tomar decisões sensatas e participar de debates sobre os avanços tecnológicos nas Ciências. Segundo Pereira (2008):

“Cabe ao professor ser um articulador entre o conhecimento sistematizado ditado pelo plano curricular que se pretende e as práticas, ou seja, que o aluno participe de situações-problema, que exijam reflexão e ação dentro do seu contexto social e o seu grau de estudos” (PEREIRA, 2008, p.25).

Dessa forma, Carvalho e Barros (1998) defendem que debates em grupo ou atividades que envolvam o compartilhamento de informações facilitam o aprofundamento dos pensamentos e ideias e acabam por aprofundar a compreensão dos alunos, desempenhando um papel importante na aprendizagem. Da mesma forma, Franco e colaboradores (2012) defendem que não basta apenas aplicar uma estratégia, é fundamental que se exija participação ativa dos alunos, aplicando seus conceitos para defender e argumentar com seus colegas.

Bizzo (1997) *apud*. Cavagnoli e Soares (2007) salientam que os livros didáticos não são atualizados com a mesma velocidade dos avanços biotecnológicos, cabendo ao professor se atualizar e assegurar uma cultura científica de qualidade ao educando, possibilitando que este compreenda melhor as informações que são propagadas pela mídia.

2.2. ABORDAGEM TRADICIONAL DE ENSINO

Campos e colaboradores (2003) afirmam que o ensino-aprendizagem de Biologia envolve conteúdos abstratos, muitas vezes de difícil compreensão, e que ainda é muito influenciado pela abordagem tradicional do processo educativo, na qual o ensino é centrado nas aulas expositivas nas quais o professor expõe o conteúdo e o aluno é apenas um espectador. Com exercícios repetitivos que prezam a memorização, ignora o conhecimento prévio dos alunos e deixa de explorar a sua curiosidade para buscar as respostas, já que não lhes são apresentados problemas a serem resolvidos, apenas respostas prontas.

Para Pettengill e colaboradores (1998), na abordagem tradicional a educação é considerada como produto, pois os modelos já estão pré-estabelecidos, onde o processo de ensino-aprendizagem está ausente, pois as ideias são selecionadas e organizadas logicamente.

Cunha (2008) considera que os esquemas dos livros didáticos frequentemente são confusos e pouco esclarecedores, contribuindo para perpetuação de uma prática de ensino centrada na transmissão de informação pelo professor e no distanciamento da linguagem utilizada nas formas de comunicação dos alunos.

Sob o mesmo ponto de vista, Rossasi e Polinarski (2011) explicam que as aulas expositivas ocorrem geralmente com função de informar e representam formas econômicas de tempo e recursos, além de propiciar um controle mais rigoroso da turma. Esse tipo de metodologia exige dos alunos alto nível de concentração durante toda a aula e há pouca interação entre professor e aluno. Normalmente os professores apresentam fatos sem explicar como se chegou a eles, o que afasta ainda mais a modalidade didática do objetivo de ensinar a pensar lógica e criticamente.

Vale ressaltar de acordo com Albrecht e Krüger (2013), que a aula tradicional pode ser repensada de forma a estabelecer um diálogo entre o professor e aluno, sendo necessária boa vontade do profissional em proporcionar uma nova forma de ensino com o foco nos alunos.

2.3. METODOLOGIAS E MOTIVAÇÃO

Em busca de uma alternativa ao método tradicional de ensino, Teodoro (2008) alerta sobre a necessidade de revisão constante da prática pedagógica, com o intuito de superar a reprodução e valorizar a produção crítica e criativa do saber. Essa preocupação com a prática pedagógica passa primeiramente pela análise da relação professor e aluno, pois ambos são sujeitos do processo de ensino-aprendizagem. Vindo ao encontro deste pensamento, Saviani (1999) *apud*. Teodoro (2008) destaca que:

“Para que a escola funcione bem, é necessário que se utilizem métodos de ensino eficazes, por serem eles que estimularão a atividade e iniciativa dos alunos, no entanto sem abrir mão da iniciativa do professor. O método deve favorecer o diálogo dos alunos entre si e com o professor, mas sem deixar de valorizar o diálogo com a cultura acumulada historicamente.” (TEODORO, 2008, p. 10).

Acredito, assim como Kishimoto (1996) *apud*. Campos e colaboradores (2003), que o professor deve rever a utilização de propostas pedagógicas passando a adotar em sua prática aquelas que atuem nos componentes internos da aprendizagem, já que estes não podem ser ignorados quando o objetivo é a apropriação de conhecimentos por parte do aluno.

Já Bergamo (2010), defende que o uso de metodologias diversificadas por si só não garante uma boa aula, é necessário que os alunos estejam motivados e abertos para vivenciar esta experiência. E para isso é essencial que os alunos tornem-se ativos para o conteúdo ou tema, só assim é possível motivá-lo para o aprendizado. Do mesmo modo, Vasconcelos e Souto (2003) citam como fatores determinantes para o sucesso da prática pedagógica fatores como: formação docente, condições de infraestrutura, recursos disponíveis na escola, condições socioeconômicas dos alunos e um bom domínio do conteúdo por parte do educador.

Assim, a maneira de ser do professor é um fator significativo na motivação dos estudantes conforme aponta Bardy *et.al.* (2007): “O processo de ensino só resulta em aprendizagem quando propicia [...] a troca de experiência entre os envolvidos. Nesse contexto, o professor deve assumir o papel de estimulador, instigando os alunos a novas descobertas”. (BARDY *et. al.*, 2007, p. 94).

Para Frison e colaboradores (2012) o ato de ensinar é uma tarefa complexa que exige conhecimentos do professor, muitas vezes não disponibilizados por ele durante a ação pedagógica. A apropriação desses conhecimentos pelo professor poderá ser facilitada a partir do reconhecimento das ideias e saberes que os estudantes já possuem.

Frente ao exposto pelos autores, acrescento que o professor deve aliar o planejamento de aula, metodologia adequada, domínio e contextualização do conteúdo a fim de tornar as aulas mais dinâmicas e, conseqüentemente, despertar o interesse dos alunos. Além disso, é essencial conhecer o público-alvo, e acima de tudo, é necessário assumir uma nova postura em sala de aula, na qual não seja um mero transmissor de conhecimentos, e sim, um mediador de aprendizagem, promovendo um espaço para reflexão e construção de conceitos por parte dos alunos.

2.3.1. OBJETOS DE APRENDIZAGEM

Filho e colaboradores (2003) *apud*. Junior (2005) definem Objetos de Aprendizagem (O.A.) como recursos digitais, que são usados, reutilizados e combinados com outros objetos para formar um ambiente de aprendizado rico e flexível.

Frente ao exposto pelo autor, Leite e colaboradores (2009) relatam que os recursos tecnológicos, além de motivar os alunos, são possibilidades de instituir uma nova forma de aprendizagem, com uma linguagem muito próxima aos alunos e com possibilidade de retorno imediato sobre a sua produção, além disso, se bem trabalhado, permitem que cada aluno avance de acordo com os seus níveis, em ritmo próprio. Neste contexto, Scolari *et.al.* (2007) relatam que:

“Tecnologias interativas, como multimídia, possuem grande potencial para aplicações na área educacional, oportunizando mudanças em relação a situações de aprendizagem. Neste contexto, objetos de aprendizagem se apresentam como um meio facilitador da aprendizagem, para assim auxiliar os professores em suas atividades pedagógicas, tanto em sala de aula, como além dela.” (SCOLARI *et.al.*, 2007, p.02)

De acordo com Vieira (2000) *apud*. Oliveira (2008), diversos estudos demonstram que a utilização das novas Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC's) trazem uma significativa contribuição para as práticas escolares em qualquer área de ensino. O uso das TIC's pode ser o suporte à prática pedagógica enriquecendo e otimizando as aulas.

Audino e Nascimento (2010) também defendem a utilização de Objetos de Aprendizagem, pois fornecem a oportunidade de simular e animar fenômenos, além da redução de custos na produção de materiais pedagógicos, uma vez que os Objetos de Aprendizagem são facilmente encontrados na internet através de repositórios.

Para Tavares (2008) a interatividade facilita a aprendizagem, pois ajuda a superar as dificuldades de percepção e compreensão. Iniciar, pausar e reiniciar uma animação pode

permitir um estudo com foco em uma parte específica do tema, em que o aluno esteja com dificuldade.

Porém, Gatti (1993) *apud* Mainart e Santos (2010) ressalta que a incorporação das inovações tecnológicas só tem sentido se contribuir para a melhoria da qualidade do ensino. A simples presença de novas tecnologias na escola, por si só, não é garantia de maior qualidade na educação, pois a aparente modernidade pode mascarar um ensino tradicional baseado na recepção e na memorização de informações.

Neste sentido, Leite (2009) alerta que as escolhas destes recursos demandam critérios e análises para validar se o objetivo contribuirá para aprendizagem dos alunos ou apenas os divertirá com designers gráficos coloridos e estimulantes. É necessário que o uso seja feito com bom senso, visando sempre atingir um objetivo pedagógico e não apenas transformar o computador em um aparelho destinado ao entretenimento. Visando complementar o pensamento dos autores, acredito assim como Raymundo *et al.* (2013), que os Objetos de Aprendizagem não devem ter a pretensão de substituir o professor nem tornar o aluno autodidata em relação a um determinado conteúdo. Devem ser vistos como ferramentas de apoio ao ensino de conteúdos.

2.3.2. O ENSINO PELA ELABORAÇÃO DE VÍDEOS

De acordo com Pereira e Barros (2010), a produção de vídeos pelos próprios alunos é uma possibilidade de inovação, uma vez que representa uma proposta atraente para a sala de aula onde os alunos estão habituados à comunicação unidirecional do professor. Para Pereira (2008), a tecnologia do vídeo, através de câmeras digitais e celulares, está ao alcance de um professor motivado que pode optar pela gravação de demonstrações experimentais, por exemplo. O vídeo é uma estratégia alternativa que possibilita a exploração do fenômeno a ser estudado.

Do mesmo modo, Wrasse e colaboradores (2014) asseguram que os vídeos vêm se destacando como recurso de mídia para fins didáticos, uma vez que possibilita o reforço do conteúdo em estudo, não envolve alto custo financeiro e se usado de forma reflexiva pode garantir motivação e envolvimento por parte dos alunos.

Além disso, segundo Franco e colaboradores (2012) os vídeos podem ser visualizados em dispositivos móveis e divulgados em diversos meios de comunicação, como internet, celulares e redes sociais, ampliando o acesso ao conteúdo abordado e

estimulando o estudo fora da sala de aula. Apesar do tempo requerido para sua produção os vídeos possuem a vantagem de poderem ser utilizados repetidamente em diversas situações.

A escolha dos materiais a serem utilizados na elaboração dos vídeos é um fator significativo para visualização e compreensão do conteúdo, como aponta Matos (2006), alguns alunos só compreendem o verdadeiro sentido de certas representações conceituais recorrendo à manipulação de materiais concretos, como por exemplo: cartolinas, fotografias, rótulos e imagens.

Para Sousa e Serafim (2011), há um distanciamento que entre a cultura escolar e a cultura da juventude. Os conteúdos e conceitos aprendidos em sala de aula muitas vezes não fazem sentido para estes jovens que almejam um futuro que na maioria das vezes não está relacionado com o que veem nas salas de aula. Neste sentido, os autores consideram o vídeo uma importante alternativa e defendem que com a mediação das ações pelo professor, os estudantes podem produzir conhecimento em uma linguagem próxima de sua realidade, utilizando-se da criatividade e valorização do que cada um sabe nessa ação coletiva.

2.3.3. A LEITURA E A ESCRITA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Segundo Herreira (2000), a comunicação escrita significa para a maioria das pessoas um entrave nas mais diversas situações do cotidiano, gerando insegurança e sentimento de incapacidade. Muitas delas são excelentes comunicadoras, mas tem dificuldade em transmitir uma mensagem escrita.

Cunha (2009), afirma que muitas leituras realizadas nas salas de aula são insuficientes para a compreensão dos textos e as questões de interpretação nos livros didáticos não levam o aluno a reflexões críticas sobre o seu sentido.

Com relação ao exposto, Manys (2010) defende que através de uma leitura informativa e formativa, o indivíduo poderá aprimorar a escrita, desenvolvendo-a com mais coesão, composta por informações pertinentes a um determinado assunto. Para o autor, a leitura e a escrita podem inclusive ser definidas como um meio para ampliar os conhecimentos dos alunos e sua visão de mundo.

Os estudos de Leal e Luz (2001) evidenciam que a aprendizagem de produção de textos compreende o desenvolvimento da capacidade de coordenar conhecimentos de vários níveis e atividades também diversificadas no trabalho de escrita. O escritor precisa atentar para as

normas gramaticais, utilizar conhecimentos acerca do tipo de texto a produzir e refletir acerca do conteúdo a ser discutido.

Para Oliveira e Carvalho (2005), a discussão de ideias e a escrita de textos nas aulas de Ciências é uma importante ferramenta para a criação de um sistema conceitual coerente, tanto nas aulas de Ciências como nas produções de textos. A escrita tem se destacado como um mecanismo cognitivo singular de organizar e refinar ideias sobre um tema específico.

A escolha do gênero textual é determinada em função da intenção comunicativa e da necessidade temática. Segundo Guagrilla (2006), a dissertação é aplicada ao meio escolar como referência para a aprendizagem do exercício da argumentação.

2.4. TRABALHO EM EQUIPE

No trabalho em equipe, a interação entre os alunos pode propiciar divergências de ideias entre seus membros, conseqüentemente nessas situações os alunos aprendem a argumentar, testar hipóteses, resolver problemas, estabelecer novas correlações e reelaborar conceitos. Indo ao encontro deste pensamento, Cardoso e Penin (2009), consideram o trabalho em equipe uma ferramenta promotora da aprendizagem ativa e interativa possibilitando autonomia e cooperação entre os alunos.

Leal e Luz (2001) também defendem a ideia de que o trabalho em equipe na elaboração de textos favorece a tomada de consciência acerca das decisões a tomar, pois ideias conflitantes desautomatizam a tarefa da escrita. E a interação pode levar os alunos a perceberem que existem respostas diferentes das suas e que a partir dessas diferenças podem trocar ideias e refazer tais respostas.

Moris e colaboradores (2010) afirmam que é preciso saber trabalhar em equipe, ter um bom relacionamento com os colegas, saber ouvir, saber esperar, opinar, discutir ideias para que se possa atingir os objetivos propostos. O trabalho em equipe promove a troca de conhecimentos entre os integrantes, no qual os mesmos exercitam sua capacidade de comunicação e socialização em busca de um objetivo. Vigotsky (1989) *apud*. Damiani (2008) explica que a constituição dos sujeitos, assim como seu aprendizado e seus processos de pensamento (intrapsicológicos), ocorrem mediados pela relação com outras pessoas (processos interpsicológicos).

3. MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa qualitativa a qual buscou investigar o uso de metodologias diversificadas como ferramenta pedagógica no ensino de biotecnologia. As estratégias de intervenção foram: aula expositiva e metodologias diversificadas, dentro desta, trabalhamos com a visualização de uma animação, elaboração de uma dissertação e a elaboração de um vídeo sobre DNA Recombinante. Para avaliação das atividades utilizou-se questionários e observação direta de caráter interpretativo.

O cenário de utilização das metodologias foi o Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS) - Campus Inconfidentes, localizado no Sul do Estado de Minas Gerais. Participaram 48 estudantes do 3º ano do ensino Técnico Integrado, de duas turmas diferentes (Alimentos e Agrimensura). A opção por essas turmas deu-se porque é neste ano que o conteúdo de Biotecnologia é abordado.

Inicialmente os alunos tiveram uma aula expositiva dialogada, ministrada pelo professor da disciplina de Biologia, utilizando como recursos didáticos: slides, livro didático, lousa e pincel. O professor expôs o conteúdo buscando contextualizá-lo, citando exemplos atuais, considerando o conhecimento prévio dos alunos e abrindo espaço para questionamentos.

Na aula seguinte, para realização das metodologias diversificadas, inicialmente os alunos receberam o termo de consentimento livre e esclarecido (anexo I) o qual foi assinado e devolvido, posteriormente:

- As salas foram divididas em grupos para que os alunos assistissem à uma animação sobre a técnica de DNA Recombinante disponível no endereço ("<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/14883>".
- Em seguida, eles receberam instruções (Anexo II) para que as equipes elaborassem uma dissertação contrapondo os benefícios da técnica do “DNA Recombinante” aos aspectos éticos em relação à modificação genética dos organismos envolvidos e argumentassem fatores favoráveis e/ou contrários a esse método. A opção pela escrita em grupo deu-se em decorrência do caráter polêmico do tema, tendo como objetivo a socialização e debate de ideias entre seus integrantes. As dissertações foram avaliadas levando em consideração os seguintes aspectos: coesão e coerência ao tema, argumentação, entendimento da técnica de DNA Recombinante, exemplos de aplicação da técnica e criatividade.
- Posteriormente cada equipe recebeu um roteiro (Anexo III) e um kit contendo uma tesoura, uma cola, um pincel, uma caixa de massa de modelar, quatro pedaços de Espuma Vinílica Acetinada (E. V. A) de cores diversas, papel cartão, e uma cartolina para que pudessem demonstrar as etapas da técnica do “DNA Recombinante” e montar um vídeo do processo. Além do vídeo os alunos deveriam entregar um cartaz com os materiais utilizados na demonstração das etapas. A elaboração dos vídeos e cartazes foi feita em horário extraclasse e entregues na aula seguinte. Os vídeos foram avaliados de acordo com a qualidade da filmagem, riqueza de detalhes, criatividade, atratividade, entendimento da técnica do DNA Recombinante.

Para avaliar a efetividade das atividades, as técnicas escolhidas foram o uso de um questionário (anexo IV), no qual os alunos puderam avaliar se as metodologias facilitaram a assimilação do conteúdo e contribuíram para motivação dos mesmos. A questão 9 do questionário foi elaborada tomando como referência os cinco níveis abordados na escala de Likert. A questão 10 do questionário propôs à criação de um mapa conceitual com as principais palavras vinculadas a técnica de DNA Recombinante. Todas as análises das questões e do mapa conceitual basearam-se na fundamentação qualitativa de uma análise

interpretativa discursiva, buscando assim as características principais dos textos discursivos dos alunos.

Além disso, utilizou-se a observação direta, a qual buscou identificar a dinâmica do processo, ou seja, os comportamentos e acontecimentos decorridos ao longo do processo de realização das atividades. Os dados foram registrados em um diário de campo.

Marconi e Lakatos (2003) definem questionário como sendo “um instrumento de coleta de dados, constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito com ou sem a presença do pesquisador.” Para os autores as vantagens da aplicação do questionário baseiam-se em: obtenção de um grande número de dados e atinge maior número de pessoas simultaneamente, obtém respostas mais rápidas e mais precisas, há menos risco de distorção, pela não influência do pesquisador, há mais uniformidade na avaliação, em virtude da natureza impessoal do instrumento e obtém respostas que materialmente seriam inacessíveis.

Em relação à técnica de coleta de dados – observação, Marconi e Lakatos (2003) definem como: “uma técnica de coleta de dados pra conseguir informações e utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos que se desejam estudar.” Segundo os autores a observação apresenta as seguintes vantagens: possibilita meios diretos e satisfatórios para estudar uma ampla variedade de fenômenos, permite a coleta de dados sobre um conjunto de atitudes comportamentais típicas, depende menos da introspecção ou da reflexão do pesquisador e permite a evidência de dados não constantes do roteiro de entrevistas ou de questionários.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

De uma forma geral, durante o desenvolvimento das atividades que envolveram as metodologias diversificadas os alunos demonstraram motivação e interesse. Foi possível perceber que eles gostaram da experiência, conseguiram compreender a técnica do DNA Recombinante e sua aplicação na biotecnologia. O questionário mostrou-se efetivo para recolher informações a respeito das metodologias utilizadas e suas contribuições para o processo de aprendizagem, o qual possibilitou identificar a que mais motivou os alunos e a que melhor contribuiu para o aprendizado dos mesmos, em suas próprias percepções. Os resultados e as discussões serão aqui dispostos por sequência definida no questionário, são eles:

4.1. ANÁLISES DAS RESPOSTAS DAS QUESTÕES

Para a questão número 1: Escreva o que você entendeu sobre a Tecnologia de DNA Recombinante: Porque ela é importante para Engenharia Genética?

De acordo com as respostas dos alunos foi possível perceber que os mesmos entenderam o conceito da técnica do DNA Recombinante, as respostas foram variadas, mas o conceito da recombinação de genes foi citado corretamente em todas as respostas. De acordo com as respostas o DNA Recombinante é importante para Engenharia Genética uma vez que possibilita o melhoramento genético e em algumas respostas, foram citados exemplos de sua utilização. A seguir trechos de algumas respostas:

“É a inserção de um gene de interesse de um organismo no DNA de outro, com a intenção de melhoramento. Pode produzir substâncias necessárias aos seres humanos de maneira rápida Ex. Produção de insulina para controle do diabetes...”.

“O DNA Recombinante consiste na junção de um plasmídeo de uma bactéria com fragmento de DNA de uma célula humana. Sim, um exemplo importante é a produção de insulina”.

Para a questão número 2: Em sua opinião, o que poderia mudar ou acrescentar nas atividades propostas (Aula expositiva/ Animação/ Confeção de um texto/ Elaboração do vídeo) para ficar mais interessante?

Frente a esta questão, 37 alunos disseram não haver necessidade de mudança nas atividades, visto que elas foram suficientemente interessantes. Mediante ao exposto, pode-se observar que as metodologias foram eficazes na motivação dos alunos e despertaram o interesse dos mesmos. Neste contexto Frison e colaboradores (2012) ressaltam como a busca pela motivação é essencial a qualquer nível escolar, pois é importante haver interesse de todas as partes para que o processo de ensino-aprendizagem seja significativo. As propostas contextualizadas de ensino e o estabelecimento de um processo interativo e dialógico têm maior probabilidade de alcançar o objetivo proposto.

Para a questão número 3: Comente sobre a atividade de confecção e elaboração de vídeos sobre a tecnologia do DNA Recombinante. Em sua opinião, o cartaz ajudou em algo? A atividade do vídeo esclareceu os métodos dessa tecnologia?

Para essa pergunta, 37 alunos responderam que tanto o cartaz como a atividade de elaboração do vídeo ajudaram a entender melhor o conteúdo, uma vez que ambas as atividades auxiliaram a esclarecer as dúvidas que tinham sobre o conteúdo e facilitaram a visualização da técnica do DNA Recombinante. Os dados corroboram com o pensamento de Matos (2006), o qual descreve que a verdadeira compreensão dos alunos, no sentido de representações conceituais, só ocorre a partir do auxílio de mecanismos que busquem a manipulação de materiais concretos, como por exemplo: as cartolinas, as fotografias, os rótulos e as imagens.

Para a questão número 4: Quais as principais características te chamaram a atenção na animação visualizada? Essas características lhe ajudaram a aprender o conteúdo?

Para 42 alunos as características que mais chamaram a atenção estavam presentes na animação, as quais facilitaram o aprendizado. Sendo que destes, 17 alunos citaram a forma clara como o conteúdo foi exposto, 09 alunos a representação da enzima de restrição, 08 alunos o

momento da junção dos genes de interesse, 05 alunos as imagens explicativas e 03 alunos a representação da enzima DNA-ligase. Podemos relacionar esta aceitação e características apontadas ao caráter dinâmico das animações, que auxiliam na redução do nível de abstração do conteúdo, facilitando o entendimento do processo. Do mesmo modo, Scolari e colaboradores (2007), defendem que os objetos de aprendizagem têm como propriedade reter atenção dos alunos e ao mesmo tempo facilitar a aprendizagem dos mesmos, estimulando-os visualmente através de sequências didáticas dispostos em animações. Reforçando esta concepção, Tavares (2008) afirma que as animações auxiliam a construção de modelos mentais, possibilitando o entendimento de conteúdos antes inatingíveis pela dificuldade de visualização dos mesmos.

Para a questão número 5: Você gostaria que em outra disciplina também utilizasse alguma das atividades desenvolvidas, com exceção da aula expositiva? Qual atividade e qual disciplina?

Nesta pergunta, 42 alunos responderam que gostariam sim da inclusão de metodologias diversificadas em outras disciplinas. As disciplinas mais frequentemente citadas foram: Física com 10 indicações, para a qual, a atividade mais apontada foi animação; Química com 09 indicações, tendo como atividade considerada adequada, o vídeo, e para a disciplina História foram 8 indicações e a atividade mais citada foi a confecção de vídeos. As respostas mostram o alto nível de aceitação dos alunos frente à utilização de animações e vídeos em sala de aula. O uso dessas metodologias no ensino de Química e Física podem auxiliar no ensino-aprendizagem de fenômenos, como afirmam Audino e Nascimento (2010) a utilização de objetos de aprendizagem fornece a oportunidade de simular e animar fenômenos.

Para a questão número 6: Você tem interesse em estudar os conteúdos de Biotecnologia/ Engenharia Genético? Por quê?

Frente a esta questão, 24 alunos disseram não ter interesse em estudar esses conteúdos, uma vez que não gostam do tema, eles possuem interesse em profissões na área de exatas, como relatado verbalmente, mas há casos em que os alunos responderam desta forma por considerar difícil a disciplina. Vale ressaltar que a pesquisa foi realizada em 2 (duas) turmas do ensino Técnico Integrado: Alimentos e Agrimensura, fator que exerce influência sobre a resposta, pois a maioria dos alunos de Agrimensura apesar de achar o conteúdo interessante, já possuem uma área de interesse definida.

Já os demais 24 alunos disseram ter interesse em estudar esse conteúdo, alegando achar interessante, gostar da área e das pesquisas em laboratório e acham que é importante estudá-los devido às contribuições para o futuro que as pesquisas na área de Biotecnologia/ Engenharia Genética podem propiciar. Frente ao exposto, Brocos (2011) destaca que a Biotecnologia tem avançado de forma significativa nas últimas duas décadas, e está presente no cotidiano da sociedade mundial, portanto as políticas relacionadas à educação devem buscar o rompimento das barreiras para que esses conhecimentos se tornem efetivamente acessíveis a um percentual mais significativo da sociedade.

Para a questão número 7: Ordene em sua ordem de preferência (a atividade que você mais gostou até a atividade que menos gostou). Explique o por que dessa preferência. Atividades desenvolvidas: Aula expositiva (1)/ Animação (2)/ Confeção do texto (3) Elaboração do vídeo (4).

A classificação das metodologias de acordo com a preferência dos alunos ficou da seguinte maneira: vídeo (1º lugar), animação (2º lugar), aula expositiva (3º lugar) e confecção do texto (4º lugar). As justificativas mais frequentes para essa preferência foram: o fato do vídeo possibilitar pôr em prática os conceitos teóricos, por ser uma metodologia interessante e propiciar a interação dos membros da equipe. Já animação também foi qualificada como interessante e facilitadora da aprendizagem. Os resultados corroboram com o trabalho de Amorim (2013), o qual salienta a importância do uso de métodos facilitadores em suas práticas em sala de aula, a fim de possibilitar o trabalho em equipe e compartilhamento de conhecimentos, com o uso inclusive de algo que está cada vez mais inserido no cotidiano dos alunos, as tecnologias digitais.

Para a questão número 8: Em qual (is) atividade (s) você teve mais dificuldade no entendimento da técnica DNA – Recombinante? Justifique:

Para 23 alunos não houve dificuldades no entendimento da técnica em nenhuma das atividades. Porém, 14 alunos disseram ter tido dificuldades na elaboração da dissertação e a justificativa mais frequente foi a dificuldade em transcrever as ideias. De acordo com Cunha (2009), a dificuldade apresentada pelos alunos na escrita deve-se ao não estímulo de desenvolvimento das habilidades argumentativas na escola. Outros 11 alunos tiveram dificuldade na aula tradicional, afirmando ser um conteúdo novo e que esta metodologia de ensino inicialmente não prendeu a atenção. As respostas apresentadas reforçam a afirmação de Mainart e Santos (2010) de que os métodos

tradicionais de ensino não prendem completamente a atenção do aluno que está acostumado a utilizar os recursos tecnológicos existentes.

Para a questão número 9: Assinale a descrição que representa a sua opinião sobre as metodologias: Aula Expositiva, Animação, Confecção do texto e Elaboração do vídeo. Para esta pergunta os alunos deveriam atribuir notas de 1 a 5 para cada uma das metodologias citadas de acordo com os seguintes critérios:

Nota 1 : Quando a aula expositiva NÃO AJUDOU para o entendimento do conteúdo.

Nota 2: Quando a metodologia ajudou de forma INSUFICIENTE o entendimento do conteúdo.

Nota 3: Quando a metodologia ajudou de forma SUFICIENTE o entendimento do conteúdo.

Nota 4: Quando a metodologia ajudou de forma MUITO BOA o entendimento do conteúdo.

Nota 5: Quando a metodologia ajudou de forma EXCELENTE o entendimento do conteúdo.

Para a aula expositiva, 25 alunos atribuíram nota 4, classificando-a como muito boa ao entendimento. Para a animação 25 alunos a avaliaram com nota 4, classificando-a como muito boa ao entendimento. Para o texto a nota mais frequente também foi 4, com indicação de 21 alunos. E finalmente o vídeo teve sua maior classificação, com nota 5 contando com 22 alunos. Portanto, acreditamos que todas as metodologias foram bem avaliadas, porém o vídeo foi o que mais se destacou devido à promoção da aprendizagem através da visualização do conteúdo facilitada pela interação dos alunos e uso da tecnologia. Como afirmam Pereira e Barros (2010), a produção de vídeos pelos próprios alunos é uma possibilidade de inovação, uma vez que representa uma proposta atraente para a sala de aula.

Para a questão número 10: Faça um esquema com os conceitos aprendidos. Utilize pelo menos as seguintes palavras: DNA ligase, bactéria, plasmídeo, enzima de restrição, DNA Recombinante, gene de interesse. Observação: Pode-se utilizar palavras do seu conhecimento que encaixe no esquema montado por você.

Nesta questão, os alunos deveriam elaborar um esquema (Figura 1) do processo de formação DNA Recombinante com conceitos de maneira organizada (como os mapas conceituais) (Figura 2). Com base nos dados obtidos observamos que a maioria dos alunos conseguiu compreender satisfatoriamente a técnica do DNA recombinante, sintetizando, ordenando e interligando os conceitos de forma correta. Como resultado obteve-se:

- 33 mapas conceituais, dos quais 26 foram feitos com setas em sentido unilateral partindo da bactéria até o DNA Recombinante, já os outros 7 tiveram como característica principal setas partindo das laterais (bactéria) e (célula humana) para o centro (DNA

Recombinante). Em ambas as categorias somente 5 esquemas apresentaram conectivos interligando os conceitos;

- 11 esquemas também em sentido bilateral, sendo que 5 deles apresentaram conectivos interligando os conceitos;
- 6 alunos preferiram não utilizar esquemas ou mapas conceituais e optaram por elaborar um texto sintetizando o processo;
- 1 aluno não respondeu a esta questão.

Figura 01: Exemplo de mapa conceitual elaborado por um dos alunos.

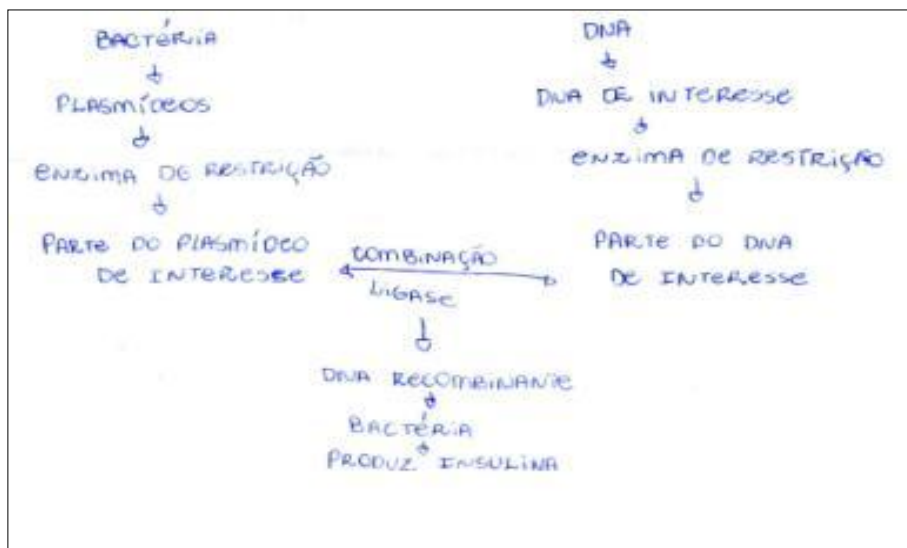
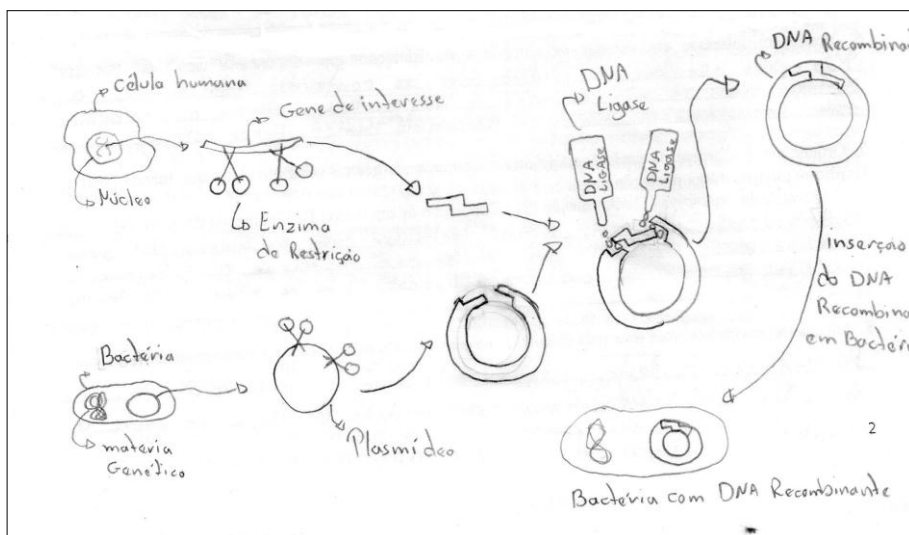


Figura 02: Exemplo de esquema feito por um dos alunos.



Para estes resultados apresentados, houve uma representação satisfatória da técnica de DNA Recombinante, mesmo com o pouco tempo de elaboração, cerca de 20 minutos. Além disso, para a construção de mapas conceituais com maior complexidade de conectivos, há a necessidade de maior aprofundamento e reflexão sobre o conteúdo.

4.2. ANÁLISES DAS DISSERTAÇÕES

Durante a elaboração das dissertações, houve interação entre os integrantes das equipes através da exposição de seus pontos de vista (figura 3). Esses debates evidenciaram o conhecimento e censo crítico dos alunos. Notou-se que eles apresentaram ideias pertinentes sobre a atualidade, aplicação das técnicas e questões econômicas ligadas ao tema. Essa socialização promovida pelo trabalho em equipe estimula a habilidade dos alunos em respeitar as opiniões diversas e tomar decisões. Para Agamme (2010) :

“O ensino de genética deve propiciar aos alunos o desenvolvimento do pensamento crítico e a capacidade de se posicionar e opinar sobre temas polêmicos como clonagem, transgênicos e reprodução assistida, bem como permitir que o aluno aplique os conhecimentos adquiridos no cotidiano”.(AGAMME. 2007, p. 08).

As dissertações elaboradas foram satisfatórias, dado que houve um posicionamento e argumentos que corroboravam este posicionamento sobre a técnica. Para avaliação das mesmas levou-se em consideração os seguintes aspectos: coerência ao tema, posicionamento, entendimento da técnica de DNA Recombinante, criatividade na citação de exemplos de aplicação da técnica, argumentação e coesão textual.

Porém, os alunos tiveram um pouco de dificuldade em transcrever as ideias para o papel, como já descrito. De acordo com a observação da atividade e análise dos questionários conclui-se que eles não apreciam o ato de escrever. Essa metodologia não possui caráter inovador, porém estimular a leitura e a escrita em sala de aula é de extrema importância (Manys, 2010).

Figura 03: Alunos elaborando a dissertação



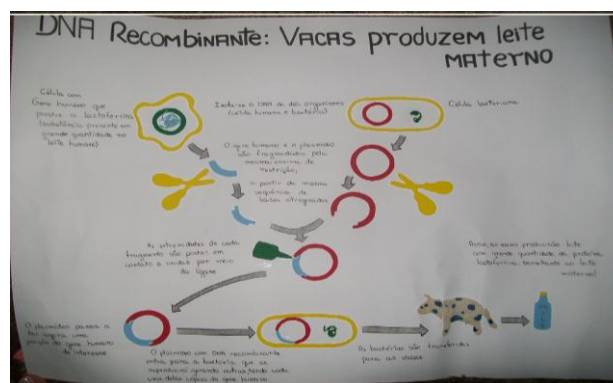
4.3. ANÁLISES DOS VÍDEOS

Foram elaborados 10 vídeos, os quais foram avaliados de acordo com os seguintes critérios: qualidade da filmagem, riqueza de detalhes, criatividade, atratividade, entendimento da técnica do DNA Recombinante. Cada grupo deveria realizar representações das etapas da técnica do DNA Recombinante em um cartaz, o qual serviria como um roteiro para elaboração dos vídeos.

De maneira geral, os vídeos foram bem avaliados uma vez que atingiram o objetivo proposto. Entre os 10 vídeos elaborados, os 05 melhores avaliados apresentaram alta qualidade na explicação da técnica, com detalhes ricos e criativos, o que demonstra a interação com a metodologia utilizada e a busca de mais informações sobre o tema, como também novos materiais para demonstração da técnica, além de tutoriais de como criar vídeos, alguns detalhes nos vídeos que chamaram atenção foram:

- foco detalhado no processo da técnica de DNA Recombinante;
- explicação interativa do processo, uma vez que as enzimas, células e genes se movimentavam, técnica utilizada na maioria dos vídeos;
- explicação narrada (06 vídeos);
- frases bem elaboradas e curtas a fim de promover um dinamismo;
- etapas do processo demonstradas em massa de modelar, EVA, cartolina e papéis com ilustrações;
- criatividade ao criar aplicabilidade da técnica, como exemplo, a produção de leite materno pelas vacas, com objetivo de evitar a desnutrição infantil em bebês abandonados, demonstrando, assim, uma preocupação social;
- riqueza nos vários tipos de enzimas de restrição.

Figura 4: Cartaz elaborado por uma equipe.



5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a realização das metodologias, foi possível notar que os alunos gostaram da experiência, conseguiram compreender a técnica do DNA Recombinante e sua aplicação na Biotecnologia.

As atividades também possibilitaram a interação entre os alunos, algo proveniente das metodologias que utilizam o trabalho em equipe. Foi observado que as metodologias diversificadas estimularam a habilidade de trabalhar em grupo, dado que houve um respeito às opiniões diversas e a tomada de decisões. De maneira geral, os trabalhos produzidos pelos alunos foram muito bons, sendo que as dissertações elaboradas atenderam aos critérios de avaliação, assim como os cartazes e vídeos produzidos que foram criativos, privilegiaram a técnica do DNA Recombinante, apresentando com alta qualidade na filmagem e riqueza de detalhes.

De acordo com 37 alunos, não há necessidade de mudança nas metodologias diversificadas aplicadas, visto que as atividades foram suficientemente interessantes. Ao ordenar as atividades de acordo com sua preferência, os vídeos ocuparam a 1ª colocação e a animação apareceu em 2º lugar. As justificativas mais frequentes para essa preferência foram: o fato do vídeo possibilitar pôr em prática os conceitos teóricos, ser uma metodologia interessante e propiciar a interação dos membros da equipe. Já animação também foi qualificada como interessante e facilitadora da aprendizagem. Quanto ao auxílio no processo de ensino-aprendizagem o vídeo também foi o que mais contribuiu, na opinião dos alunos.

De acordo com os resultados aqui apresentados, é evidenciado que os alunos aprovaram a sugestão de utilização de metodologias diversificadas. Porém, é importante realçar que o uso de novas metodologias em sala de aula, por si só não é sinônimo de aprendizagem, é necessário

elaborá-la e aplicá-la de maneira didática e lógica. O uso de novos métodos de ensino requer uma maior preparação por parte dos professores, porém quando bem planejado didaticamente, o retorno pode ser bastante significativo.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGAMME, A. L. D. A. **O lúdico no ensino de genética:** a utilização de um jogo para entender a meiose. 2010. 83 p. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Presbiteriana Mackenzie.

ALBRECHT, L.D; KRÜGER, V. Metodologia tradicional x Metodologia diferenciada: a opinião de alunos. **Encontro de Debates sobre o Ensino de Química.** Capão do Leão, EDEQ n.33, 2013.

AMORIM, A. S. **A influência do uso de jogos e modelos didáticos no ensino de biologia para alunos de ensino médio.** 2013. 50 p. Monografia (Graduação em Ciências biológicas) Universidade Aberta do Brasil – UAB/UECE.

AUDINO, D. F.; NASCIMENTO, R. S. Objetos de Aprendizagem: diálogo entre conceitos e uma nova proposição aplicada à educação. **Revista Contemporânea de Educação,** Santa Catarina, v.05, n. 10, p. 128-148, 2010.

BARDY, L. R.; SCHLUNZEN, E. T. M.; SANTOS, D. A. N.; JUNIOR, K. S.; LIMA, I.S. L. **Os Objetos de Aprendizagem para Pessoas com Deficiência (PD).** In: **Objetos de aprendizagem:** uma proposta de recurso pedagógico. PRATA, C. L; NASCIMENTO, A. C. A. A. Brasília: MEC, SEED, 2007 p. 93-106.

BERGAMO, M. O uso de Metodologias diferenciadas em sala de aula: uma experiência no ensino superior. **Revista Eletrônica Interdisciplinar.** Mato Grosso do Sul, v. 02, n. 04, p. 01-10, 2010.

BOLELI, I. C.; VILLELA, E. F. M.; GUILHERME, P. E.; MORENO, V.S. **Abecedário genético.** Joticabal, 2004. Disponível em:
<<http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2004/artigos/eixo10/abecedario.pdf>>. Acesso em: 16 de abril 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2002.

BROCOS, L. T. S. **Ensino de biotecnologia:** proposta de atividades para a educação de jovens e adultos eja, Mogi das Cruzes, 2011. Disponível em: <<http://www.educasul.com.br/2011/anais/formacao/La%C3%A9rcio%20Tadeu%20da%20Silva%20Brocos.pdf>> Acesso em: 16 de abril de 2015.

CAMPOS, L. M. L. ; BORTOLOTO, T.M.; FELÍCIO, A. K. C. **A Produção de Jogos Didáticos para o Ensino de Ciências e Biologia:** uma proposta para favorecer a aprendizagem. São Paulo. 2003. Disponível em: <<http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf>> Acesso em: 16 de abril de 2015.

CARDOSO, O; PENIN, S. T. S; A sala de aula como campo de pesquisa: aproximações e a utilização de equipamentos digitais. **Educação e Pesquisa**. São Paulo, v.35, n.1, p. 113-128, 2009.

CARVALHO, A. M. P.; BARROS, M. A. A história da ciência iluminando o ensino de visão. **Ciência & Educação**, Bauru, v.5, n.1, p.83-94, 1998.

CAVAGNOLI, S. R; SOARES, M. A. M. **Desmitificando a Biotecnologia**. Paraná. 2007 Unioeste, 2007. Disponível em: <http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_sonia_regina_cavagnoli.pdf>_Acesso em: 16 de abril de 2015.

CUNHA, E. S. Divisão Celular: uma forma lúdica para abordar o tema no ensino médio. **Ciência em Tela**, Rio de Janeiro, v.01, n. 02, p. 01-11, 2008.

CUNHA, H. C. M. A construção da argumentação no ensino médio: um trabalho técnico e retórico In: IV ENLETRART - Encontro Nacional de Professores de Letras e Artes, 2009, Rio de Janeiro, **Anais...**Rio de Janeiro, 2009.

DAMIANI, M. F. Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios. **Educar**, Curitiba, n. 31, p. 213-230, 2008.

FRANCO, V.V.; LOUREIRO, I.; ARRUDA, C. C. P. PIBID Biologia UFMS :trabalhando a Biotecnologia com os alunos do Ensino Médio. In: II Congresso Internacional de Educação Científica e Tecnológica, 2012, Santo Ângelo, **Anais...** Mato Grosso do Sul, 2012.

FRISON, M.D.; VIANNA, J.; RIBAS, F. K. Ensino de Ciências e Aprendizagem Escolar: Manifestações sobre Fatores que Interferem no Desempenho Escolar de Estudantes da Educação Básica. In: IX ANPED SUL- Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, 2012, Caxias do Sul, **Anais...** ANPED. Rio Grande do Sul, 2012.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia:** Saberes necessários à Prática Educativa. 25ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996. 54 p.

HARMS, Ute. Biotechnology Education in Schools. **Electron. Journal of Biotechnol**, Chile, v.5, n.3, p.5-6, 2002.

HERREIRA, A. S; Produção textual no ensino fundamental e médio: da motivação à avaliação. 2000. 125 p. DISSERTAÇÃO (Mestrado em Lingüística Aplicada) - Universidade Estadual de Maringá.

JUNIOR, W. A.; BARROS, D. M. V. Objetos de Aprendizagem Virtuais: material didático para a educação básica. In: XII Congresso Internacional de educação a distância, 2005, Florianópolis , **Anais...**Florianópolis, 2005.

LEITE, M. D; PESSOA, C.A.S; FERRAZ, M. C.; BORBA, R. E. S. R. Softwares Educativos e Objetos de Aprendizagem: Um Olhar sobre a Análise Combinatória. . In: X Encontro Gaúcho de Educação Matemática, 2009, Rio Grande do Sul, **Anais...** Rio Grande do Sul. 2009.

LEITE, M. Biotecnologias, clones e quimeras sob controle social: missão urgente para a divulgação científica. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v.14, n.3, p.40-46, 2000.

LEAL, T. F.; LUZ P. S. L. A produção de textos narrativos em pares: reflexões sobre o processo interativo. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 27, n. 01, p. 27-45, 2001.

MAINART, D. A. SANTOS, C. M., A importância da Tecnologia no processo Ensino-Aprendizagem. Minas Gerais. 2010. In: VII Convibra Administração – Congresso Virtual Brasileiro de Administração, 2010, Minas Gerais, **Anais...**Convibra. Minas Gerais. 2010.

MANYS, H. **A importância da leitura para o aprimoramento da escrita no ensino médio** . Ibaíti. 2010. Disponível em:
<<http://feati.edu.br/revistaeletronica/downloads/numero8/aImportanciaLeituraAprimoramentoEscritaEnsinoMedio.pdf>> Acesso em: 16 de abril de 2015.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MATOS, J. C. G. Cartaz Ditático. **Cadernos de estudos**. Porto. n.º 4, 93-101, 2006.

MORIS, A.S; ROCHA, M. A; SOUZA, S. O. Trabalho em Equipe: Uma Prática que precisa tornar uma Práxis no Interior da Escola. **Revista Científica Eletrônica de Ciências Sociais Aplicadas da EDUVALE**. São Lourenço, v.3, n.5, p.40-46, 2010.

OLIVEIRA, M. F. A. **O Uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação no Ensino Aprendizagem de Biologia**. Paraná. 2008. Disponível em:
<<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2440-8.pdf>> Acesso em: 16 de abril de 2015.

PEREIRA, M.A. **A Importância do Ensino de Ciências: Aprendizagem Significativa na Superação do Fracasso Escolar**. Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE), Paraná, p. 1-31, 2008.

PEREIRA, M. V; BARROS, S. S. Análise da produção de vídeos por estudantes como uma estratégia alternativa de laboratório de física no Ensino Médio. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. Rio de Janeiro. vol.32, n.4, p. 4401-1-4401-8; 2010.

PETTENGILL, M.A.M; SILVA, L.M.G; BASSO, M; SAVONITTI, B. H. R. A; SOARES, I. C. V. O Professor de Enfermagem frente às Tendências Pedagógicas. Uma breve Reflexão. **Rev. Esc. Enf. USP**, v.32, n.1, p.16-26, abr. 1998 .

RAYMUNDO, G. M. C; CUNHASQUE, S. M; SOUZA, A. L. F. Objetos de aprendizagem: mediando a construção de conhecimentos docentes no processo formativo do licenciado em Ciências Agrícolas. In: ICBL2013 – International Conference on Interactive Computer aided Blended Learning, 2013. Florianópolis. **Anais...Convibra**. Florianópolis. 2013.

ROSSASI, L. B.; POLINARSKI, C. A. **Reflexões sobre metodologias para o Ensino de Biologia:** uma perspectiva a partir da prática docente. Paraná, 2011. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/491-4.pdf>. > Acesso em: 16 de abril de 2015.

SERAFIM, M. L; SOUSA, R. P; **Multimídia na Educação: o Vídeo Digital Integrado ao Contexto Escolar.** In: SOUSA, R.P.; MIOTA, FMCSC.; CARVALHO, ABG., orgs. Tecnologias digitais na educação [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2011. 276 p.

SCOLARI, A. T.; BERNARDI, G.; CORDENONSI, A. Z. O Desenvolvimento do Raciocínio Lógico através de Objetos de Aprendizagem. In: **RENOTE – Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 05, n. 02, 2007.

TAVARES, R. Animações interativas e mapas conceituais: uma proposta para facilitar a aprendizagem significativa em ciências. **Ciências & Cognição**, v. 13, n.2, p. 99-108, 2008.

TEODORO, N. M. **Metodologia de ensino:** Uma contribuição pedagógica para o processo de Aprendizagem da diferenciação. São Paulo. 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2234-8.pdf>> Acesso em: 16 de abril de 2015.

TIZIOTO, P. C.; ARAÚJO, E. S. N. N. Biotecnologia e bioética nos livros didáticos. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação (ABRAPEC), 6., 2007, Florianópolis. **Anais...Florianópolis: ABRAPEC**, 2007.

VASCONCELOS, S. ; SOUTO, E. **O livro didático de ciências no ensino fundamental:** proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, v.9, n 1, p. 93-104, 2003.

WRASSE, A. C; ETCHEVERRY, L. P; MARRANGHELLO, G. F; ROCHA, F. S .Investigando o impulso em crash tests utilizando vídeo-análise. **Bajé. Revista Brasileira de Ensino Física**. v .36, n.1, p. 1-6, 2014.

ANEXO I

IF SUL DE MINAS - Câmpus Inconfidentes / Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Convidamos o(a) Sr(a) para participar da Pesquisa: “O uso de metodologias diversificadas para o ensino de Biotecnologia no Ensino Médio”, sob responsabilidade do pesquisador Ms. Rafael César Bolleli, professor do Campus Inconfidentes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais.

Sua participação é voluntária e se dará por meio do preenchimento do formulário com perguntas referentes ao tema.

O(a) Sr(a) não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração. Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada, sendo guardada em sigilo. Para qualquer outra informação. Para qualquer outra informação, o(a) Sr(a) poderá entrar em contato com o pesquisador no endereço rafael.bolleli@ifsuldeminas.edu.br.

Eu, _____, fui informado sobre o que o pesquisador quer fazer e porque precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar do Projeto, sabendo que não vou ganhar nada e que posso sair quando quiser. Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim e pelo pesquisador, ficando uma via com cada um de nós.

Data: ____/____/2014.



Assinatura do participante

Prof. Ms. Rafael César Bolleli

IF SUL DE MINAS - Câmpus Inconfidentes / Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Convidamos o(a) Sr(a) para participar da Pesquisa: “O uso de metodologias diversificadas para o ensino de Biotecnologia no Ensino Médio”, sob responsabilidade do pesquisador Ms. Rafael César Bolleli, professor do Campus Inconfidentes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais.

Sua participação é voluntária e se dará por meio do preenchimento do formulário com perguntas referentes ao tema.

O(a) Sr(a) não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração. Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada, sendo guardada em sigilo. Para qualquer outra informação. Para qualquer outra informação, o(a) Sr(a) poderá entrar em contato com o pesquisador no endereço rafael.bolleli@ifsuldeminas.edu.br.

Eu, _____, fui informado sobre o que o pesquisador quer fazer e porque precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar do Projeto, sabendo que não vou ganhar nada e que posso sair quando quiser. Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim e pelo pesquisador, ficando uma via com cada um de nós.

Data: ____/____/2014.



Assinatura do participante
Assinatura do participante

Prof. Ms. Rafael César Bolleli Faria
Prof. Ms. Rafael César Bolleli Faria

ANEXO III



Turma: _____

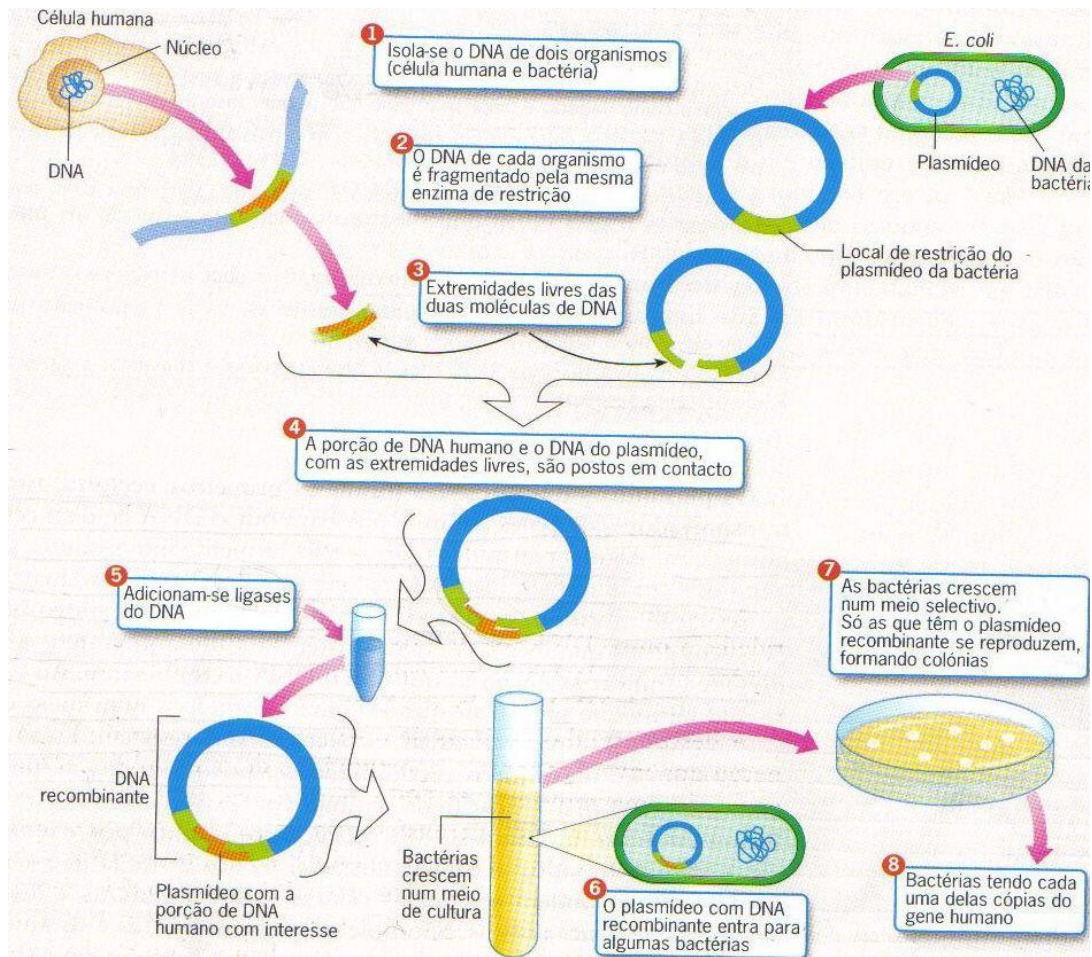
Disciplina: Biologia Professor: Ms. Rafael César Bolleli Faria

Aluno(s): _____

Roteiro: Elaboração de um vídeo da técnica de DNA Recombinante

1 – As fases devem ser demonstradas utilizando material de livre escolha (EVA, Lápis de cor, massinha etc.)

2 – Deve-se gravar as fases inserindo explicações do processo, definição de DNA Recombinante e exemplos de sua utilização. (Essas explicações podem ser faladas ou escritas).



ANEXO IV

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DAS METODOLOGIAS

“O uso de metodologias diversificadas para o ensino de Biotecnologia no Ensino Médio”

Alunos: _____

Turma: _____ Data: ___/___/_____

1. Escreva o que você entendeu sobre a Tecnologia de DNA-Recombinante? Ela é importante para a Engenharia Genética por que?

2. Em sua opinião, o que poderia mudar ou acrescentar nas atividades propostas (**Aula expositiva / Animação / Confeção de um texto/ Elaboração do vídeo**) para ficar mais interessante?

3. Comente sobre a atividade de **confeção e elaboração de vídeos** sobre a tecnologia DNA-Recombinante. Em sua opinião, o cartaz ajudou em algo? A atividade do vídeo esclareceu os métodos dessa tecnologia?

4. Quais as principais características te chamaram a atenção na **animação** visualizada na apresentação da Iara? Essas características te ajudaram a aprender o conteúdo?

5. Você gostaria que, em outra disciplina também utilizasse alguma das atividades desenvolvidas desenvolvidas, com exceção da aula expositiva? Qual atividade e qual disciplina?

6. Você tem interesse em estudar os conteúdos de Biotecnologia/ Engenharia Genética? Por que? _____

7. Ordene em sua ordem de preferência (a atividade que mais gostou até a atividade que menos gostou)? **Explique porque dessa preferência.**

Atividades: Aula expositiva (1) / Animação (2) / Confeção de um texto (3)/ Elaboração do vídeo (4)

8. Em qual(is) atividade(s) você teve mais dificuldade no entendimento da Técnica DNA-Recombinante?

Justifique:

9. Assinale a descrição que representa a sua opinião sobre a metodologia **Aula expositiva**

Assinale	Descrição sobre a atividade mais significativa para o seu entendimento
	Quando a aula expositiva NÃO AJUDOU para o entendimento do conteúdo.
	Quando a aula expositiva ajudou de forma INSUFICIENTE para o entendimento do conteúdo.
	Quando a aula expositiva ajudou de forma SUFICIENTE para o entendimento do conteúdo.
	Quando a aula expositiva ajudou de forma MUITO BOA para o entendimento do conteúdo.
	Quando a aula expositiva ajudou de forma EXCELENTE para o entendimento do conteúdo.

Assinale a descrição que representa a sua opinião sobre a metodologia **Animação**

Assinale	Descrição sobre a atividade mais significativa para o seu entendimento
	Quando a animação NÃO AJUDOU para o entendimento do conteúdo.
	Quando a animação ajudou de forma INSUFICIENTE para o entendimento do conteúdo.
	Quando a animação ajudou de forma SUFICIENTE para o entendimento do conteúdo.
	Quando a animação ajudou de forma MUITO BOA para o entendimento do conteúdo.
	Quando a animação ajudou de forma EXCELENTE para o entendimento do conteúdo.

Assinale a descrição que representa a sua opinião sobre a metodologia **Confeção do texto**

Assinale	Descrição sobre a atividade mais significativa para o seu entendimento
	Quando a confecção do texto NÃO AJUDOU para o entendimento do conteúdo.
	Quando a confecção do texto ajudou de forma INSUFICIENTE para o entendimento do conteúdo.
	Quando a confecção do texto ajudou de forma SUFICIENTE para o entendimento do conteúdo.
	Quando a confecção do texto ajudou de forma MUITO BOA para o entendimento do conteúdo.
	Quando a confecção do texto ajudou de forma EXCELENTE para o entendimento do conteúdo.

Assinale a descrição que representa a sua opinião sobre a metodologia **Elaboração do vídeo**

Assinale	Descrição sobre a atividade mais significativa para o seu entendimento
	Quando a elaboração do vídeo NÃO AJUDOU para o entendimento do conteúdo.
	Quando a elaboração do vídeo ajudou de forma INSUFICIENTE para o entendimento do conteúdo.
	Quando a elaboração do vídeo ajudou de forma SUFICIENTE para o entendimento do conteúdo.
	Quando a elaboração do vídeo ajudou de forma MUITO BOA para o entendimento do conteúdo.
	Quando a elaboração do vídeo ajudou de forma EXCELENTE para o entendimento do conteúdo.

10. Faça um esquema com os conceitos aprendidos. Utilize pelo menos as seguintes palavras: DNA-ligase, bactéria, plasmídeo, enzima de restrição, DNA Recombinante, gene de interesse. *Obs: pode utilizar outras palavras do seu conhecimento que encaixe no esquema montado por você.*