



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS REITOR JOÃO DAVID FERREIRA LIMA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA EM
REDE NACIONAL – PROFBIO

Ana Cristina Jorck

**Representações Sociais de estudantes do Ensino Médio sobre conceitos
abordados no ensino de genética**

FLORIANÓPOLIS
2020

Ana Cristina Jorck

**Representações Sociais de estudantes do Ensino Médio sobre conceitos
abordados no ensino de genética**

Dissertação submetida ao Programa de Mestrado
Profissional em Ensino de Biologia em Rede
Nacional – PROFBIO da Universidade Federal de
Santa Catarina para a obtenção do título de
Mestre em Ensino de Biologia
Orientadora: Prof. Dra. Yara Costa Netto Muniz
Coorientadora: Prof. Dra. Norma Machado da Silva

Florianópolis

2020

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Jorck, Ana Cristina

Representações Sociais de estudantes do Ensino Médio sobre conceitos abordados no ensino de genética / Ana Cristina Jorck ; orientadora, Yara Costa Netto Muniz, coorientadora, Norma Machado Silva, 2019.

103 p.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Ensino de Biologia, Florianópolis, 2019.

Inclui referências.

1. Mestrado Profissional em Ensino de Biologia. 2. Representações Sociais. 3. Ensino de genética. 4. DNA. I. Muniz, Yara Costa Netto. II. Silva, Norma Machado. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós Graduação em Mestrado Profissional em Ensino de Biologia. IV. Título.

Ana Cristina Jorck

**Representações Sociais de estudantes do Ensino Médio sobre conceitos
abordados no ensino de genética**

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por banca
examinadora composta pelos seguintes membros:

Profa. Evelise Maria Nazari, Dra.
Universidade Federal de Santa Catarina

Profa. Aline Gevaerd Krelling, Dra.
Instituto Federal de Santa Catarina

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi
julgado adequado para obtenção do título de mestre em Ensino de Biologia.

Prof. Carlos José de Carvalho Pinto, Dr.
Coordenação do Programa de Pós-Graduação

Profa. Yara Costa Netto Muniz, Dra.
Orientadora

Profa. Norma Machado da Silva, Dra.
Coorientadora

Florianópolis, 2020.

Dedico ao meu filho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à orientadora Prof. Dra. Yara Costa Netto Muniz e à coorientadora Prof. Dra. Norma Machado da Silva por todos os encaminhamentos, orientações e conhecimentos transmitidos ao longo desses dois anos de Mestrado.

Ao Prof. Dr. Carlos José de Carvalho Pinto por assumir a coordenação do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia na Universidade Federal de Santa Catarina e por todo apoio ofertado.

Agradeço à Escola de Ensino Médio Governador Celso Ramos por possibilitar o desenvolvimento do presente trabalho.

Especialmente aos estudantes, peças fundamentais, que gentilmente aceitaram de forma voluntária colaborar com a pesquisa.

Agradeço também a possibilidade de ingressar no Programa de Mestrado PROFBIO, pela oportunidade de expandir meus horizontes.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES pelo apoio financeiro.

À Universidade Federal de Santa Catarina pelo ensino público e de qualidade.

A todos os professores da instituição que dedicaram seus sábados e se doaram nessa jornada incrivelmente enriquecedora.

A todos os colegas do curso que proporcionaram trocas de experiências, angústias e alegrias nesses dois anos de muito estudo.

E, especialmente, à minha família por todo apoio e incentivo! Obrigada!



PROFBIO

Mestrado Profissional
em Ensino de Biologia

RELATO DO MESTRANDO

Instituição: UFSC - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
Mestranda: ANA CRISTINA JORCK
Título do TCM: REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO SOBRE CONCEITOS ABORDADOS NO ENSINO DE GENÉTICA
Data da defesa: 30/08/2019
<p>A Biologia sempre me encantou e no Ensino Médio esse amor acabou falando mais alto me fazendo optar por fazer a graduação em Ciências Biológicas. Poderia ter realizado o curso em minha cidade, Joinville, porém o sonho de ingressar em uma instituição federal acabou se tornando real quando passei no vestibular da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC no ano de 1999.</p> <p>Em 2005 ingressei no magistério público estadual de Santa Catarina e, desde então, quase sempre com uma carga horária de 40 horas semanais como professora do Ensino Médio. O ofício acabou me afastando do meio acadêmico universitário, infelizmente. A sonhada continuidade dos estudos (especialização, mestrado, doutorado) acabou um pouco distante da realidade...</p> <p>Eis que aparece, em uma rede social, a divulgação da oportunidade tão sonhada e que me faltava: um mestrado gratuito, destinado a professores do ensino público que estivessem em sala de aula, presencial uma vez na semana, aos sábados e na UFSC!</p> <p>Faltam-me palavras para expressar a mistura de emoções que senti ao tomar conhecimento do processo seletivo para ingressar no PROFBIO: a oportunidade real e viável de um Mestrado conciliada à possibilidade de retornar à UFSC, meu eterno encanto! Mais emoção ainda ao receber a aprovação para o ingresso no curso.</p> <p>A cada sábado novos olhares eram lançados aos conteúdos há tanto tempo trabalhados por nós, professores, em nossas aulas. Muitos conteúdos, práticas pedagógicas, formas de avaliação foram repensadas, reformuladas: o que fazer, para que fazer, para quem fazer ou como fazer?</p>

A chama da investigação foi reacendida e muita coisa passou a (re)fazer sentido! Crescimento não só profissional, mas também pessoal, uma mudança (para melhor) sem volta!

Agradeço eternamente pela oportunidade de ter cursado o PROFBIO, por toda troca de experiências com os colegas do curso e aos professores maravilhosos da instituição (e convidados) que se dispuseram a dar o melhor de si durante todos esses sábados: muito obrigada por compartilharem tanto conhecimento!

Fortaleci a esperança de poder continuar acreditando na educação, acreditar e lutar para que meu e todos os filhos possam ter acesso ao ensino público, gratuito e de qualidade do qual tanto me orgulho!

RESUMO

O estudo foi desenvolvido com 40 estudantes de 3^{as} séries do Ensino Médio Regular da Escola de Ensino Médio Governador Celso Ramos localizada na cidade de Joinville, Santa Catarina, Brasil. Com os avanços das descobertas na área da genética nas últimas décadas, faz-se cada vez mais necessário a identificação das representações sociais apresentadas pelos estudantes relacionadas às novas tecnologias, especificamente à manipulação e estrutura do DNA. A educação básica deve fornecer embasamento suficiente para que a população possa compreender o que venha a ser divulgado nas mídias e que seja capaz de formar sua representação social, sua própria opinião de acordo com seus valores, podendo assim exercer seu papel de cidadão de maneira efetiva e ética. Através de um questionário baseado na Técnica de Associação Livre de Palavras (TALP), a partir de estímulos indutores (palavras, expressões, imagens), os estudantes elencaram palavras relacionadas aos estímulos, as quais foram posteriormente hierarquizadas em grau de importância, em núcleo central e periférico com base na Teoria das Representações Sociais. As palavras evocadas foram analisadas quanti e qualitativamente através da ferramenta OpenEVOC, desenvolvida com base no software EVOC – Ensemble de Programmes Permettant l'Analyse des Évocations. A discussão dos resultados encontrados visou identificar as representações sociais em relação aos termos investigados para estratégias pedagógicas fossem propostas para sanar problemas conceituais identificados, levando em consideração questões éticas, riscos e benefícios, envolvidos na manipulação do DNA. Em relação ao termo indutor TRANSGÊNICO percebeu-se a necessidade de estratégias que desvinculem a palavra a outros termos que iniciem com o mesmo prefixo, que expanda o conceito além da associação com alimentos, em mais específico com soja, e que o uso de transgênicos seja consciente no sentido de não se ater somente a riscos alarmantes divulgados pela mídia, mas que também se tenha o conhecimento científico mínimo necessário para discernir o que realmente é risco e o que pode ser benefício. Para o termo CLONAGEM percebeu-se a necessidade de ampliar a visão simplista associada à cópia de organismos. Procurar incluir conceitos de clonagem terapêutica, formas naturais de clonagem, como na reprodução assexuada, e utilizar-se de séries, filmes, animações que sejam permeadas por esse tema para tornar o conteúdo mais atrativo ao estudante. Em se tratando de MUTAÇÃO percebeu-se a necessidade de esclarecer que se aplica a todo e qualquer ser vivo e que não necessariamente estará gerando uma consequência visível e negativa a ponto de configurar uma anomalia ou deformidade. Para o termo indutor TERAPIA GÊNICA se faz necessário rever toda e qualquer estratégia pedagógica visto que grande parte das evocações disse respeito à psicoterapia. Em relação à SÍNTESE PROTEICA a maioria dos estudantes demonstrou uma maior apropriação dos conceitos relacionados quando comparados aos outros termos indutores. Independente do estímulo indutor, observa-se a relevância da averiguação de quais conceitos prévios os estudantes trazem sobre os conteúdos, para elaboração mais precisa e incisiva dos planos de aulas pelos docentes. E, além disso, salienta-se a importância do uso de uma ferramenta que auxilie na análise da combinação de dados quantitativos e qualitativos.

Palavras-chave: DNA. Ensino de genética. Representações Sociais.

ABSTRACT

The research assignment was developed with 40 third graders of Celso Ramos High School located in Joinville, State of Santa Catarina, Brazil. The discoveries about genetics in the last decades make even more necessary the identification of Social Representations shown by the students related to the new technologies, specifically manipulation and structure of DNA. The basic education must give enough embasement in order to the population be able to comprehend what the media spread and be able to have its own opinion according to its values, which allow act as a citizen in an ethic and efective way. Using a free evocation questionnaire applied based on TALP, from stimulus indutores (words, expressions, pictures), the students listed words related to the stimulus, which were rated by the importance, in Central and Peripheral System. The words evocated were analyzed quantitatively and qualitatively by the use of OpenEVOC, developed based on the software EVOC – Ensemble de Programmes Permettant l'Analyse des Évocations. The discussion of the results intended to identify the social representations associated to the terms investigated in order to propose dynamics to solve conceptual problems found, considering ethic issues, risks and benefits involved in DNA manipulation. About the inductive word TRANSGENICS, strategies were used to dissociate the term from others with the same prefix, to expand the concept beyond those related to food – specially soy – and to aware people that there are not only the risks spread by the media, but also benefits and the population must have enough knowledge to understand the difference. To the term CLONING was necessary broaden the limited understanding related to copying organisms, include therapeutic cloning concepts, natural forms of cloning, as in asexual reproduction, and use series, movies and other videos about the topic to attract students' attention. Concerning to MUTATION was required to explain that the term is applied to every living being and it does not mean a visible consequence or negative as an anomaly or abnormality. Regarding to GENE THERAPY all the pedagogical strategies were changed because most of the words said by the students were related to psychotherapy. About PROTEIN SYNTHESIS most of the students have shown a better understanding of the term comparing to the other inductive terms. Regardless of the inducing stimulus, note the relevance of ascertaining which prior concepts students bring about the content, for the teachers to have a more accurate and incisive recording of the lesson plans. In addition, the importance of using a tool that assists in the analysis of the combination of quantitative and qualitative data is highlighted.

Keywords: DNA. Genetics teaching. Social Representations.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Representação do quadro das quatro casas.....	22
Figura 2 – Mapa de localização do município de Joinville, Santa Catarina, Brasil	24
Figura 3 – Imagem aérea da Escola de Ensino Médio Governador Celso Ramos localizada em Joinville, SC.....	25
Figura 4 – Inauguração do atual prédio da Escola de Ensino Médio Governador Celso Ramos em 1965.....	26
Figura 5 – Recorte parcial da planilha com evocações originais relativas ao termo indutor transgênico.....	30
Figura 6 – Recorte parcial do quadro representando o Dicionário de Padronização do termo indutor transgênico.....	32
Figura 7 – Recorte parcial da planilha com evocações originais substituídas por suas categorias (em vermelho) estabelecidas no dicionário de padronização relativo ao termo indutor transgênico.....	33
Figura 8 – Recorte parcial da planilha para digitação das palavras relativas ao termo indutor TRANSGÊNICO, por ordem de evocação.....	37
Figura 9 – Quadro de quatro casas relativo ao termo indutor TRANSGÊNICO	39
Figura 10 – Gráfico da distribuição das evocações obtida através do quadro de quatro casas para o termo indutor TRANSGÊNICO.	42
Figura 11 – Recorte parcial da planilha para digitação das palavras relativas ao termo indutor CLONAGEM, por ordem de evocação.	45
Figura 12 – Quadro de quatro casas relativo ao termo indutor CLONAGEM.	48
Figura 13 – Gráfico da distribuição das evocações obtida através do quadro de quatro casas para o termo indutor CLONAGEM.	50
Figura 14 – Recorte parcial da planilha para digitação das palavras relativas ao termo indutor MUTAÇÃO, por ordem de evocação.....	52
Figura 15 – Quadro de quatro casas relativo ao termo indutor MUTAÇÃO.....	55
Figura 16 – Gráfico da distribuição das evocações obtida através do quadro de quatro casas para o termo indutor MUTAÇÃO.....	57
Figura 17 – Recorte parcial da planilha para digitação das palavras relativas ao termo indutor TERAPIA GÊNICA, por ordem de evocação.....	59
Figura 18 – Quadro de quatro casas relativo ao termo indutor TERAPIA GÊNICA. .	62

Figura 19 – Gráfico da distribuição das evocações obtida através do quadro de quatro casas para o termo indutor TERAPIA GÊNICA.....	64
Figura 20 – Recorte parcial da planilha para digitação das palavras relativas à imagem indutora relativa à TRANSCRIÇÃO/TRADUÇÃO, por ordem de evocação.	65
Figura 21 – Quadro de quatro casas relativo à imagem indutora TRANSCRIÇÃO/TRADUÇÃO	69
Figura 22 – Gráfico da distribuição das evocações obtida através do quadro de quatro casas para a imagem indutora TRANSCRIÇÃO/TRADUÇÃO	71
Figura 23 - Quadro de conceitos e conteúdos da disciplina de Biologia na área do conhecimento Ciências da Natureza	73
Figura 24 – Modelo para montagem de uma representação da macromolécula DNA.	74
Figura 25 – Representação de dois nucleotídeos pareados colados sobre as tiras de cartolina.....	75
Figura 26 - Imagem retirada do vídeo ‘Mecanismo de transcrição em 3D; do DNA à proteína’.	76
Figura 27 – Imagem retirada do vídeo ‘Clonagem de DNA e DNA recombinante’	77
Figura 28 – Infográfico sobre como ocorre a produção de uma planta transgênica ..	80

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Dicionário de Padronização de sinônimos evocados relativos ao termo indutor TRANSGÊNICO	38
Quadro 2 – Dicionário de Padronização de sinônimos evocados relativos ao termo indutor CLONAGEM.....	46
Quadro 3 – Dicionário de Padronização de sinônimos evocados relativos ao termo indutor MUTAÇÃO	53
Quadro 4 – Dicionário de Padronização de sinônimos evocados relativos ao termo indutor TERAPIA GÊNICA	60
Quadro 5 – Dicionário de Padronização de sinônimos evocados relativos à imagem indutora TRANSCRIÇÃO/TRADUÇÃO	66

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição dos estudantes da amostra da pesquisa segundo sexo	34
Tabela 2 – Distribuição dos estudantes da amostra da pesquisa segundo idade	34
Tabela 3 – Distribuição dos estudantes da amostra da pesquisa segundo turno em qual estudam.....	35
Tabela 4 – Distribuição dos estudantes da amostra da pesquisa segundo ocorrência de reprovação em algum momento da fase escolar (ensino fundamental ou médio)	35

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	OBJETIVOS.....	19
1.1.1	Objetivo geral	19
1.1.2	Objetivos específicos	19
2	TEORIA DAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS (TRS)	20
2.1	TEORIA DO NÚCLEO CENTRAL	21
2.2	QUADRO DE VERGÈS	21
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	24
3.1	TRÂMITES LEGAIS.....	24
3.2	AMBIENTE DO ESTUDO	24
3.3	CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE ESCOLAR E DA AMOSTRA DE ESTUDO	27
3.4	COLETA DE DADOS.....	28
3.4	ORGANIZAÇÃO E TRATAMENTO DOS DADOS.....	30
3.5	<i>SOFTWARE</i> OpenEVOC.....	33
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
4.1	CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL DOS SUJEITOS DA AMOSTRA DO ESTUDO	34
4.2	ANÁLISE DAS EVOCAÇÕES LIVRES.....	35
4.2.1	Termo indutor TRANSGÊNICO	36
4.2.2	Termo indutor CLONAGEM	44
4.2.3	Termo indutor MUTAÇÃO	51
4.2.4	Termo indutor TERAPIA GÊNICA	58
4.2.5	Imagem indutora TRANSCRIÇÃO/TRADUÇÃO	64
4.3	ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS	72
5	CONCLUSÃO	81
	REFERÊNCIAS	84

APÊNDICE A – Recorte da planilha com a substituição das evocações para o termo indutor transgênico	88
APÊNDICE B – Recorte da planilha com a substituição das evocações para o termo indutor clonagem	89
APÊNDICE C – Recorte da planilha com a substituição das evocações para o termo indutor mutação	90
APÊNDICE D – Recorte da planilha com a substituição das evocações para o termo indutor terapia gênica.....	91
APÊNDICE E – Recorte da planilha com a substituição das evocações para a imagem indutora transcrição/tradução	92
ANEXO A – Questionário aplicado para coleta de dados a serem utilizados na pesquisa.....	93
ANEXO B – Parecer consubstanciado do Conselho de Ética em Pesquisa	95
ANEXO C – Declaração de ciência e liberação da instituição	98
ANEXO D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	99
ANEXO E – Termo de Assentimento Informado Livre e Esclarecido ...	101

1 INTRODUÇÃO

Como resultado dos avanços na ciência nas últimas décadas, termos relacionados à genética, como DNA, genes, clonagem, células tronco, biotecnologia, nanobiotecnologia, transgênicos, genoma humano, reprodução assistida, manipulação de genes, sequenciamento do DNA, terapia gênica, seleção de embriões, doenças genéticas, exames de paternidade, bioética, biossegurança, biodireito, epigenética, entre outros; surgem com frequência cada vez maior no dia a dia da população, seja por meio de iniciativas acadêmicas, seja por meio dos veículos de comunicação (filmes, seriados, novelas; notícias na internet, jornais e revistas).

O volume de informações que surge a partir dos resultados de cada nova pesquisa realizada nas mais variadas partes do mundo torna difícil o alcance aos leigos. Essas informações, muitas vezes imprescindíveis na (re)elaboração de questões éticas, morais e até mesmo jurídicas, que começam a surgir em decorrência da aplicação dessas descobertas em nosso dia a dia. Além disso, se faz importante um bom entendimento dos conceitos e das questões pertinentes ao assunto, para que a participação social se torne efetiva e ampla na construção de novas políticas sociais que se farão necessárias nesse cenário que vem se apresentando.

Inúmeras questões podem e devem ser levantadas, como por exemplo, a identificação de algum tipo de variante genética associada a um risco de desenvolvimento de alguma doença quando se faz testes genéticos, que utilizam DNA. Discutir questões como até onde saber do risco irá favorecer o indivíduo ou apenas angustiá-lo? Do que adianta saber do risco se não haverá o preparo para receber esse tipo de informação e qualquer tipo de acompanhamento posterior? (ZATZ, 2011)

Em se tratando de educação, Krasilchik (2004) admite que a formação biológica e seus conhecimentos contribuam para que o estudante, como cidadão que é, aplique o que aprende na tomada de decisões com responsabilidade tanto no âmbito individual quanto no coletivo.

Conforme incisos III e IV do Art. 35º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) Lei nº 9.394/96, lei que regulamenta a educação no Brasil:

O Ensino Médio, etapa final da Educação Básica, com duração mínima de três anos, terá como finalidade:

III – O aprimoramento do educando como pessoa humana incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;

IV – A compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina (BRASIL, 1996).

Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica (BRASIL, 2013) a escola precisa oferecer aos jovens estudantes autonomia intelectual de modo que através do acesso ao conhecimento possam exercer também seus direitos sociais.

No que tange às ciências naturais, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN):

O conhecimento de Biologia deve subsidiar o julgamento de questões polêmicas, que dizem respeito ao desenvolvimento, ao aproveitamento de recursos naturais e à utilização de tecnologias que implicam intensa intervenção humana no ambiente, cuja avaliação deve levar em conta a dinâmica dos ecossistemas, dos organismos, enfim, o modo como a natureza se comporta e a vida se processa. O desenvolvimento da Genética e da Biologia Molecular, das tecnologias de manipulação do DNA e de clonagem traz à tona aspectos éticos envolvidos na produção e aplicação do conhecimento científico e tecnológico, chamando à reflexão sobre as relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade. 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, 2000, p. 14 e 15).

De acordo com Moreno (2007), uma das principais formas de divulgação científica para o cidadão brasileiro se dá através da mídia aberta, muitas vezes apresentando conceitos não tão corretos, permeados por sensacionalismo, pouco destacando os aspectos éticos e morais bem como riscos e benefícios envolvidos no uso de novas tecnologias. Enquanto que a educação científica é restrita a uma pequena parcela da população através do sistema educacional, que por sua vez não contribui de forma efetiva no processo de alfabetização científica do cidadão. As mídias, aliás, vêm sendo consideradas como um dos principais meios de criação de

representações sobre assuntos polêmicos, acabando por fundamentar parte das ações humanas na sociedade (SANTOS, 2013); ações essas que, dependendo das representações sociais formadas pelos grupos sociais, podem acabar não refletindo uma boa orientação para tomadas de decisões e dos comportamentos frente às novas (re)descobertas científicas.

Nesse sentido, segundo Scheid (2006), a educação básica deve fornecer embasamento suficiente para que a população possa compreender o que venha a ser divulgado nas mídias e que seja capaz de formar sua representação social, sua própria opinião de acordo com seus valores, podendo assim exercer seu papel de cidadão de maneira efetiva e ética. Ainda, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (2000), o estudo das Ciências Naturais deve procurar utilizar métodos de ensino-aprendizagem ativos, por exemplo, jogos, pois o estudo fundamentado somente no livro didático deixa lacunas na formação do estudante.

Os estudantes precisam ser estimulados a relacionar conceitos básicos da genética molecular trabalhados normalmente em salas de aula às tecnologias atuais, citando como exemplo a clonagem, alimentos transgênicos e identificação através do DNA; fazendo uso das informações provenientes dos meios de comunicação e do ambiente familiar na construção dos saberes escolares (SILVEIRA; AMABIS, 2003).

Novos recursos didáticos se fazem cada vez mais necessários para facilitar a aprendizagem, despertando maior interesse do estudante de ensino médio. Jogos didáticos e/ou dinâmicas tornam-se grandes aliados nesse processo de ensino-aprendizagem, pois são de fácil aplicação, não demandam muitos recursos, estimulam as relações sociais, permitindo a associação entre a diversão e aprendizado (JANN; LEITE, 2010).

Para escolha dos recursos didáticos a serem utilizados no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos é preciso admitir que os estudantes já possuam conhecimentos prévios, concepções que irão influenciar, auxiliando ou dificultando, o aprendizado. Surge nesse momento, de levantamento desses pré-conceitos trazidos pelos estudantes, a importância do uso de um instrumento para investigação dos mesmos, para identificação das representações sociais.

Com a análise dos conceitos previamente trazidos pelos estudantes, se torna possível identificar com maior precisão qual o conjunto das representações sociais os estudantes trazem consigo de maneira mais enraizada, o que precisa ser ressignificado e o que pode e deve ser reforçado. Esse tipo de estudo na área da educação pode ser uma eficiente ferramenta na determinação de quais caminhos tomar no momento de definir as melhores estratégias em sala de aula.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Investigar as Representações Sociais (RS) de estudantes da 3ª série do Ensino Médio de uma escola da rede pública do estado de Santa Catarina acerca de alguns termos envolvidos no ensino de genética para, após a análise, propor estratégias pedagógicas onde o estudante possa articular os conceitos investigados.

1.1.2 Objetivos específicos

- Reconhecer os conceitos e as relações conceituais que os estudantes da 3ª Série do Ensino Médio Regular estabelecem para cada um dos termos levantados;
- Identificar as dificuldades conceituais dos termos relacionados com o conteúdo de genética molecular;
- Contextualizar os termos com temas relacionados à engenharia genética, genética forense, exames de paternidade, ética em genética, entre outros; buscando aproximar este conteúdo à realidade do estudante;
- Propor estratégias de ensino, de acordo com os resultados obtidos na pesquisa, que procurem sanar problemas conceituais identificados e que também oportunizem discussões sobre questões éticas, tais como os riscos e benefícios envolvidos na manipulação do DNA.

2 TEORIA DAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS (TRS)

Serge Moscovici (1928-2014), psicólogo social romeno naturalizado francês, o qual buscou entender as formas dos sujeitos pensarem, sentirem ou agirem considerando que os sujeitos são elementos de uma trama social (RIBEIRO; ANTUNES-ROCHA, 2016), introduziu o conceito de Representações Sociais na psicologia social contemporânea há cerca de 40 anos. Em 1976 Moscovici define representação social como “um sistema de valores, ideias e práticas, com uma dupla função: primeiro, estabelecer uma ordem que possibilitará às pessoas orientar-se em seu mundo material e social e controlá-lo; e, em segundo lugar, possibilitar que a comunicação seja possível entre os membros de uma comunidade, fornecendo-lhes um código para nomear e classificar, sem ambiguidade, os vários aspectos de seu mundo e da sua história individual e social” (MOSCOVICI, 2015).

Para Denise Jodelet:

Sempre necessitamos saber o que temos a ver com o mundo que nos cerca. É necessário ajustar-se, conduzir-se, localizar-se física ou intelectualmente, identificar e resolver problemas que ele põe. Eis porquê construímos representações. E, da mesma forma que, ante as coisas, pessoas, eventos ou ideias, não somos equipados apenas com automatismos, igualmente não somos isolados em um vazio social: compartilhamos o mundo com outros, neles nos apoiamos — às vezes convergindo; outras, divergindo — para o compreender, o gerenciar ou o afrontar. Por isso as representações são sociais e são tão importantes na vida cotidiana. Elas nos guiam na maneira de nomear e definir em conjunto os diferentes aspectos de nossa realidade cotidiana, na maneira de interpretá-los, estatui-los e, se for o caso, de tomar uma posição a respeito e defendê-la (JODELET, 2001).

A Teoria das Representações Sociais (TRS), desenvolvida na década de 60 por Serge Moscovici, surge como uma ferramenta para interpretação das concepções não só individuais, mas como também dos grupos sociais. Ainda segundo Jodelet (2001) a análise sob essa perspectiva teórica possibilita a investigação das seguintes questões: “Quem sabe e de onde sabe? – O que e como sabe? – Sobre o que sabe e com que efeito?”.

A elucidação das concepções prévias dos estudantes analisadas à luz da Teoria das Representações Sociais permite identificar a estruturação real dos

conceitos, facilitando a proposição de estratégias pedagógicas que busquem sanar as dúvidas dos estudantes, preparando-os para atuarem efetivamente como cidadãos diante das novas tecnologias que se apresentam no cotidiano.

2.1 TEORIA DO NÚCLEO CENTRAL

De acordo com a Teoria do Núcleo Central (ABRIC, 1993), as representações sociais são constituídas por um Núcleo Central e um Sistema Periférico. O núcleo central estaria ligado à memória coletiva e à história do grupo; define a homogeneidade do grupo (é consensual); é estável, coerente e rígido; não sensível ao contexto imediato e tem a função de gerar a significação da representação e define sua organização. Já o sistema periférico possibilita a integração das experiências individuais e a história passada; comporta a heterogeneidade do grupo; é flexível e suporta contradições; sensível ao contexto imediato; tem a função de permitir a adaptação à realidade concreta, a diferenciação de conteúdos e proteger o sistema central.

Dessa maneira, coletando os dados e analisando as frequências de evocação, torna-se possível identificar o conjunto das representações sociais dos estudantes, tanto as consensuais, mais rígidas, menos influenciáveis; quanto as mais flexíveis, desenvolvidas com base em suas próprias experiências e vivências. E com base nessas análises constatar os pré-conceitos que precisaram ser desconstruídos e ressignificados através de possíveis propostas pedagógicas.

2.2 QUADRO DE VERGÈS

De acordo com Pereira (2005), as técnicas de Vergès cruzam variáveis quantitativas – as frequências das evocações – com variáveis qualitativas – as ordens das evocações – gerando assim quatro quadrantes representados no Quadro de Vergès. Os elementos que compõem o Núcleo Central e o Sistema Periférico explicados na Teoria do Núcleo Central proposta por Abric (1993) podem ser visualizados no Quadro de Vergès de quatro quadrantes ou quatro casas (Figura 1).

De acordo com a análise da frequência de evocação (f) e ordem média de evocações (OME) dos termos evocados, ambos calculados com auxílio de *software*, são gerados quatro quadrantes onde cada um representa: elementos do núcleo central – quadrante 01, elementos da primeira periferia – quadrante 02, elementos da zona de contraste – quadrante 03 e elementos da segunda periferia – quadrante 04.

Figura 1 – Representação do quadro das quatro casas

		Ordem média de evocação (OME)	
		Baixa (+)	Alta (-)
Frequência de evocação (f)	Alta (+)	<p>NÚCLEO CENTRAL + +</p> <p>+ FREQUENTE + IMPORTANTE</p> <p>CENTRAL PARA MUITOS</p>	<p>PRIMEIRA PERIFERIA + -</p> <p>+ FREQUENTE - IMPORTANTE</p> <p>PERIFÉRICO PARA MUITOS</p>
	Baixa (-)	<p>ZONA DE CONTRASTE - +</p> <p>- FREQUENTE + IMPORTANTE</p> <p>CENTRAL PARA ALGUNS</p>	<p>SEGUNDA PERIFERIA - -</p> <p>- FREQUENTE - IMPORTANTE</p> <p>PERIFÉRICO PARA ALGUNS</p>

Fonte: Elaborado para fins de estudo adaptado de Sant'anna, 2012 (2019)

De acordo com Sant'Anna (2012), no quadrante 01 (superior esquerdo ++), referente ao **núcleo central**, se apresentam as evocações de maior frequência entre todos os termos evocados e de ordem de evocação inferior à média de ordem evocação geral; o que significa que foram lembradas por muitos e de maneira rápida (a primeira palavra que veio à mente quando submetidos ao termo ou imagem indutora), por isso consideradas as evocações mais importantes e centrais para muitos. São as evocações com maior probabilidade de comporem o núcleo central.

No quadrante 02 (superior direito +-), referente à **primeira periferia** (primeira coroa do sistema periférico), se apresentam as evocações ainda de maior

frequência entre todos os termos evocados e de maior ordem de evocação; o que significa que foram lembrados por muitos, mas não tão prontamente quando submetidos ao termo ou imagem indutora, consideradas as evocações já menos importantes para os sujeitos.

No quadrante 03 (inferior esquerdo -+), referente à **zona de contraste** (segunda coroa do sistema periférico), se apresentam as evocações de menor frequência entre todos os termos evocados e de menor ordem de evocação; o que significa que não foram lembrados por muitos, porém, quando lembrados foram de maneira rápida; consideradas as evocações importantes para um pequeno grupo de sujeitos.

No quadrante 04 (inferior direito --), referente à **segunda periferia** (última coroa do sistema periférico), se apresentam as evocações de menor frequência entre todos os termos evocados e de maior ordem de evocação; o que significa que foram lembrados por poucos e não prontamente, por isso consideradas as evocações menos importantes, irrelevantes e periféricas.

De acordo com Abric (1993) o **núcleo central** revela os significados de representação mais difíceis de serem mudados. A **primeira periferia** muitas vezes confirma, reitera o núcleo central. De acordo com Wachelke e Wolter (2011) a **segunda periferia** traz aspectos mais particularizados, menos interessantes às representações sociais do grupo em análise. Para Abric (1993) a **zona de contraste** traz respostas minoritárias que sugerem duas possibilidades: a existência de subgrupos que consideram consistentemente alguma representação destoante da maioria ou apenas um complemento da primeira periferia.

A análise dos quadrantes é relativa, é uma convenção de dados, não é propriamente uma análise estatística (WACHELKE; WOLTER, 2011). Inclui elementos sócio-culturais, históricos e até mesmo a experiência do pesquisador que influenciarão no resultado final.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 TRÂMITES LEGAIS

O projeto desse estudo, bem como o questionário aplicado (ANEXO A) e os termos a serem assinados, foram incluídos na Plataforma Brasil e submetidos ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina (CEPSH-UFSC), sendo aprovado na data de 15 de maio de 2019, sob o parecer 3.326.422 (ANEXO B).

A direção da escola foi previamente contatada para verificação da possibilidade do desenvolvimento desta pesquisa no local; com declaração de Ciência e Liberação (ANEXO C) assinada pela atual direção.

Todos os estudantes envolvidos participaram somente mediante autorização dos respectivos responsáveis legais, através da assinatura de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (ANEXO D) e de sua própria assinatura no Termo de Assentimento Informado Livre e Esclarecido (TALE) (ANEXO E).

3.2 AMBIENTE DO ESTUDO

O presente estudo foi desenvolvido em Santa Catarina, na cidade de Joinville (Figura 2), na Escola de Ensino Médio Governador Celso Ramos (Figura 3).

Figura 2 – Mapa de localização do município de Joinville, Santa Catarina, Brasil



Fonte: https://www.researchgate.net/figure/Mapa-de-Localizacao-de-Joinville_fig2_277139889 (acesso em julho de 2019)

Figura 3 – Imagem aérea da Escola de Ensino Médio Governador Celso Ramos localizada em Joinville, SC



Fonte: <https://www.aconteceuemjoinville.com.br/2018/02/20/governador-eduardo-pinho-moreira-inaugura-reforma-do-colegio-celso-ramos/> (acesso em julho de 2019)

De acordo com o Plano Político Pedagógico de 2019 da escola em questão, o desafio proposto e aceito por essa Unidade Escolar é incentivar o jovem em sua formação global, de tal forma que venha comprometer-se com o mundo e com a sociedade, apropriando-se do conhecimento e a construção da cidadania.

Em 1953, no dia 08 de julho, pela Lei Estadual nº 886, foi criado o Ginásio Estadual Governador Celso Ramos, que só passou a funcionar em 1961. Portanto, de 1953 a 1961, a instituição não dispôs de instalações físicas e seu funcionamento, em caráter precário, dimensionou-se através de bolsas de estudo do Governo do Estado, com as quais eram contemplados os alunos carentes, matriculados nos dois colégios particulares. O então Colégio de Normal de Joinville foi criado pelo Decreto nº SE – 11.11/961/668, de 11 de novembro de 1961, do então Governador Celso Ramos, que funcionaria anexo ao Ginásio Estadual Gov. Celso Ramos, oferecendo atendimento escolar gratuito ao 2º grau pedagógico. Em 27 de setembro de 1965, ainda no Governo Celso Ramos, foi inaugurado prédio onde se encontra hoje (Figura 4), em terreno de 4.715m² doado pela Prefeitura Municipal de Joinville, tendo como Prefeito o Senhor Nilson Wilson Bender.

Figura 4 – Inauguração do atual prédio da Escola de Ensino Médio Governador Celso Ramos em 1965



Fonte: <http://eemgovcelsoramos.blogspot.com/p/historia.html> (acesso em julho de 2019)

A partir de 05 de novembro de 1974, em conformidade com o Decreto nº SSE/24/10/74 nº 1.424, passou a chamar-se Conjunto Educacional Governador Celso Ramos. Posteriormente, em conformidade com a Portaria 01/SED de 28 de março de 2000 – diário Oficial SC nº 16.387 de 05 de abril de 2000, passou a chamar-se Escola de Ensino Médio Governador Celso Ramos, passando assim a atender apenas o 2º grau – Ensino Médio, deixando de atender o pré-escolar, educação especial e o ensino fundamental.

Atualmente (agosto de 2019) a escola atende 1.359 estudantes, distribuídos no Ensino Médio Regular e no curso Magistério – habilitação em séries iniciais e educação infantil. Trabalha em 03 turnos (matutino, vespertino e noturno); conta com 49 servidores efetivos, 41 contratados temporariamente e 05 efetivos em complementação de carga horária.

3.3 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE ESCOLAR E DA AMOSTRA DE ESTUDO

Do total de 1359 estudantes matriculados, 1.151 cursam o Ensino Médio Regular e 208 cursam o Magistério. Frequentam o período matutino 762 estudantes, dos quais 177 estão na 3ª série do Ensino Médio Regular (correspondente a 07 turmas de 3ª série); 195 frequentam o período vespertino, dos quais 29 compõem 01 turma de 3ª série e 402 estudantes frequentam o período noturno, dos quais 162 estão na 3ª série do Ensino Médio Regular (correspondente a 04 turmas).

A amostra para o presente estudo foi composta de 40 estudantes de 3ªs séries do Ensino Médio Regular (matutino e vespertino) de maneira aleatória. Estes aceitaram participar voluntariamente da pesquisa e responderam ao questionário diagnóstico (ANEXO A) de acordo com a Técnica de Associação Livre de Palavras (TALP) – evocação livre.

A escolha por estudantes de 3ª série se deu pelo fato de, teoricamente, terem entrado em contato ao longo do Ensino Médio com os conteúdos relacionados aos termos selecionados para esse estudo, visto que a grande parte dos estudantes voluntários tiveram as aulas de biologia com a autora do presente estudo no decorrer dos três anos escolares, por isso o questionário foi aplicado apenas para o período diurno (período trabalhado pela autora). Dessa maneira foi possível certificar-se que tiveram algum contato de teor acadêmico com os conteúdos e não somente recebido informações a partir de mídias, por exemplo.

A amostra de 40 sujeitos compõe aproximadamente 19,42% dos estudantes de 3ª série, alvo do presente estudo. O tamanho amostral, portanto, é de boa magnitude. Os mais diversos artigos e dissertações utilizados como referências para esse estudo observou-se desde pesquisa com 10 participantes até 200 participantes. De acordo com Wachelke e Wolter (2011) não há um consenso acerca da quantidade mínima de participantes para validação dos resultados; há casos com grupos de 25 participantes onde o resultado foi válido.

3.4 COLETA DE DADOS

Os dados foram obtidos através da aplicação do questionário (ANEXO A) elaborado pela pesquisadora baseado na Teoria das Representações Sociais.

Os questionários foram aplicados durante as aulas, na própria sala de aula, com duração média de trinta minutos.

A técnica aplicada para responder ao questionário foi ilustrada pela autora na lousa para os estudantes utilizando um estímulo indutor não relacionado à pesquisa.

Foi salientado para que os estudantes respondessem o mais prontamente possível com o que lhe viesse à mente e fazendo, preferencialmente, o uso de expressões ou palavras isoladas, substantivos ou adjetivos, pois segundo Coutinho (2017) o uso de frases ou construções verbais mais elaboradas poderiam invalidar os resultados da investigação e quanto mais impulsiva for a resposta, maior a sua validade.

Foi solicitado aos estudantes que não utilizassem nenhum material de consulta e que não houvesse comunicação entre os eles durante o preenchimento do questionário.

Os estudantes que aceitaram participar não foram identificados com seus nomes nos questionários, estes foram numerados aleatoriamente de 01 a 40 conforme a ordem de recebimento na entrega pelos participantes.

De acordo com Spink (1995) a coleta de dados comumente empregada em estudos envolvendo representações sociais inclui a técnica de Associação Livre de Palavras, originalmente desenvolvida por Jung onde respostas são dadas às questões abertas a partir de estímulos indutores (palavras, frases, imagens). A partir dos termos/imagens indutores os estudantes irão produzir todas as palavras ou expressões relacionadas aos estímulos, as quais serão posteriormente hierarquizadas em grau de importância com auxílio de software.

No questionário constaram cinco estímulos indutores, sendo quatro termos: TRANSGÊNICO, CLONAGEM, MUTAÇÃO, TERAPIA GÊNICA e uma imagem indutora (adaptada de <https://pt.khanacademy.org/science/biology/gene-expression->

central-dogma/central-dogma-transcription/a/intro-to-gene-expression-centraldogma) acerca do processo de SÍNTESE PROTEICA. O levantamento destes termos/imagem foi realizado com base no conteúdo presente nos livros didáticos, em notícias amplamente divulgadas por meios eletrônicos livres e de amplo acesso a comunidade, bem como nas maiores dificuldades de compreensão já observadas ao longo das aulas.

Tendo em vista que SÍNTESE PROTEICA envolve um fenômeno biológico e não simplesmente um conceito como para os outros termos, no questionário fez-se o uso de uma imagem que remete ao processo da síntese proteica. Justamente para procurar confirmar se o estudante seria capaz de associar as sequências de DNA/RNA à produção de proteína.

Ainda no questionário, para TRANSGÊNICO, CLONAGEM, MUTAÇÃO e TERAPIA GÊNICA foram utilizados os termos na forma escrita, visto que a ideia era investigar o conceito trazido pelos estudantes, ao ponto que se fosse também feito o uso de imagens ao invés de palavras, poderia ocorrer, dependendo da imagem utilizada, indução/sugestão ao estudante de algumas relações, o que justamente não era para acontecer nesses casos.

De acordo com a técnica de Associação Livre de Palavras para cada um dos cinco estímulos, seja termo ou imagem, cada estudante escreveu 04 palavras que lhe veio à mente. De modo geral a primeira palavra que vem à mente é a mais relevante no conceito do estudante.

Além disso, foi solicitado no questionário que o estudante escrevesse ao lado de cada palavra evocada um sinal de positivo (+), negativo (-) ou de neutralidade (0), procurando identificar a impressão positiva, negativa ou indiferente que a palavra escrita lhes passa. Isso para caso ocorresse durante a interpretação dos resultados surgir dúvidas a respeito da Prosódia semântica. Segundo Berber Sardinha (2004), Prosódia semântica é “a associação recorrente entre itens lexicais e um campo semântico, indicando certa conotação – negativa, positiva ou neutra – ou instância avaliativa”. Também foi solicitado ao participante que reescrevesse as 02 palavras (entre as 04 evocadas para cada termo) mais importantes na sua concepção (a primeira mais importante e a segunda mais importante,

respectivamente). De acordo com Araújo (2013) indicar as duas palavras mais importantes certifica que durante a evocação aquelas primeiras escritas realmente são (ou não) mais relevantes ao questionado.

O questionário ainda solicitou informações como idade, sexo, série, turno e se o estudante foi reprovado (série e disciplina).

3.4 ORGANIZAÇÃO E TRATAMENTO DOS DADOS

Para a descrição do perfil dos estudantes (idade, sexo, turno e reprovação) foi criado uma planilha de dados em Microsoft Excel® para análise de frequência simples representada por tabela e gráfico de setores.

As palavras/expressões obtidas através da técnica da evocação livre foram digitadas em planilha, em suas formas originais, da maneira exata em que foram escritas pelos estudantes, respeitando a ordem de evocação. Para cada termo indutor (transgênico, clonagem, mutação, terapia gênica e imagem de síntese proteica) foi criada uma planilha independente, conforme exemplo Figura 5:

Figura 5 – Recorte parcial da planilha com evocações originais relativas ao termo indutor transgênico

A	B	C	D	E
participante	evocação 1	evocação 2	evocação 3	evocação 4
1	mutacao	orientacaosexual	incerteza	transgenero
2	interessante	transgenero	mudanca	pessoa
3	mudanca	soja	ciencia	diferente
4	homem	genero	incerteza	doenca
5	homem	mulher	duvida	liberdade
6	DNA	modificacao	laboratorio	soja
7	alimento	gordura	laboratorio	soja
8	transicao	transferencia	higienico	transtorno
9	comida	tecnologia	alteracao	modificacao
10	genes	troca	sexualidade	corpohumano
11	alimento	mutacao	genetica	laboratorio

Fonte: Elaborado para fins de estudo (2019)

Ainda na Figura 5: a primeira coluna (A) diz respeito à identificação dos estudantes participantes do estudo em questão, numerados aleatoriamente de 1 a

40, no caso o recorte apresenta como exemplo as respostas de 11 participantes para o termo indutor TRANSGÊNICO. A segunda coluna (B) apresenta as primeiras evocações que vieram à mente dos estudantes no momento em que leram/visualizaram o termo/imagem indutora no questionário. A terceira coluna (C) apresenta as segundas evocações que vieram à mente dos estudantes. A quarta coluna (D) as terceiras evocações que vieram à mente dos estudantes. E, por fim, a quinta coluna (E) apresenta as quartas evocações que vieram à mente dos estudantes no momento em que leram/visualizaram o termo/imagem indutora no questionário. Apesar de no questionário ter sido solicitado aos estudantes que elencassem as duas palavras mais importantes entre aquelas evocações que lhes vieram à mente, esta análise não considerou a hierarquia, somente a ordem (1^a, 2^a, 3^a ou 4^a evocação) conforme as palavras foram escritas.

De acordo com Coutinho (2017) para a organização de um banco de dados primeiramente deve-se preparar dicionários para cada estímulo indutor utilizado na pesquisa, portanto, para maior clareza na análise dos dados, houve a categorização dos mesmos, de acordo com alguns critérios, como por exemplo: similaridade semântica, significado comum entre as palavras, gênero (feminino/masculino) e classe gramatical (singular/plural).

A redução das palavras se deu em função da similaridade semântica (AMIGOS, AMIGA, AMIZADE – mais frequente entre elas ou pela palavra que melhor traduzir o que elas têm em comum) ou de significado entre as palavras, sendo agrupadas em uma mesma terminologia (BRITO, 2008; WACHELKE, WOLTER, 2011; FARIAS, MARTORANO, 2017).

Respostas femininas e masculinas, singular e plural foram agrupadas numa só forma de acordo com a maior frequência entre elas, ou no caso de frequência igual, na forma masculina e/ou singular por convenção (WACHELKE; WOLTER, 2011).

Também foram descartadas palavras evocadas apenas uma vez; com isso a análise se mostrou mais consistente, representativa e “limpa” (FARIAS; MARTORANO, 2017).

As categorias criadas foram listadas em ordem alfabética em quadros compondo o Dicionário de Padronização conforme o exemplo apresentado na Figura 6:

Figura 6 – Recorte parcial do quadro representando o Dicionário de Padronização do termo indutor transgênico

PADRONIZAÇÃO (total = 26)	CORPUS ORIGINAL (total = 160)
1. Afetar (01)	afetar (1)
2. Alimento (14)	alimento (5), alimentos (1), comida (2), comidas (2), gordura (1), soja (3)
3. Animais (02)	animais (2)
4. Anormal (03)	anormal (1), transtorno (1), doença (1)
5. Artificial (03)	artificial (3)
6. Corpo humano (12)	cirurgia (1), corpo humano (2), órgãos (1), pessoa (1), pessoas (3), saúde (2), transplante (1), vida (1)
7. Desconhecido (07)	desconhecido (3), dúvida (2), incerteza (2)
8. Diferente (04)	diferente (3), diversidade (1)
9. Escolha (06)	escolha (4), liberdade (1), opção (1)
10. Espécie (01)	espécie

Fonte: Elaborado para fins de estudo (2019)

Na coluna “PADRONIZAÇÃO” encontram-se os termos definidos após o estabelecimento das categorias (o valor entre parênteses corresponde ao total de termos que foram incluídos na categoria e que serão analisados no *software*), na coluna “CORPUS ORIGINAL” encontram-se as evocações originais extraídas dos questionários (respondidos pelos estudantes) que foram agrupadas consideradas sinônimas (nesse caso o valor entre parênteses corresponde ao número de vezes o qual a palavra em questão foi evocada).

Após a categorização e criação dos dicionários para cada termo/imagem indutora, os sinônimos foram substituídos um a um por sua categoria correspondente nas planilhas originais em formato Excel, conforme exemplo na Figura 7:

Os recortes das planilhas com as devidas substituições encontram-se anexas (APÊNDICE A, B, C, D e E). Após as devidas substituições as planilhas em formato Excel foram salvas em formato .CSV e importadas no *software* OpenEVOC

para a criação do quadro de quatro casas para cada um dos termos/imagem indutores de acordo com a frequência e ordem de evocação de cada evocação

Figura 7 – Recorte parcial da planilha com evocações originais substituídas por suas categorias (em vermelho) estabelecidas no dicionário de padronização relativo ao termo indutor transgênico

	A	B	C	D	E
1	participante	evocação 1	evocação 2	evocação 3	evocação 4
2	1	genetica	sexo	desconhecido	sexo
3	2	interessante	sexo	mudanca	corpohumano
4	3	mudanca	alimento	laboratorio	diferente
5	4	sexo	sexo	desconhecido	anormal
6	5	sexo	sexo	desconhecido	escolha
7	6	genetica	mudanca	laboratorio	alimento
8	7	alimento	alimento	laboratorio	alimento
9	8	sexo	transferencia	higienico	anormal
10	9	alimento	laboratorio	mudanca	mudanca
11	10	genetica	sexo	sexo	corpohumano

Fonte: Elaborado para fins de estudo (2019)

3.5 SOFTWARE OpenEVOC

As palavras evocadas (categorias) foram analisadas quantitativamente e qualitativamente com o auxílio da ferramenta OpenEVOC¹ (SANT'ANNA, 2012), acessível de qualquer computador com qualquer sistema operacional e executável de forma gratuita, em português, diretamente em qualquer navegador da Web; ferramenta essa criada com base no *software* EVOC – *Ensemble de Programmes Permettant l'Analyse des Évocations* (VERGÈS, 1999).

O *software* apresenta os resultados, com base nas palavras evocadas pelos estudantes, graficamente através do Quadro de Vergès. O cálculo realizado relacionando a frequência e a ordem média das evocações obtidas na pesquisa possibilita, através do Quadro, investigar a centralidade das representações sociais indicando quais conceitos estão mais 'enraizados' nos estudantes.

¹ Disponível em <http://www.hugocristo.com.br/projetos/openevoc>

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados analisados foram relacionados ao perfil da amostra, incluindo o sexo, idade, turno e reprovação; e os relacionados diretamente às evocações livres tal qual na ordem que foram escritas pelos estudantes.

Não foram consideradas no presente estudo as informações acerca das impressões (positivas, negativas ou neutras) das palavras evocadas e a confirmação das duas palavras evocadas consideradas mais importantes

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL DOS SUJEITOS DA AMOSTRA DO ESTUDO

Através dos dados coletados na primeira parte do questionário aplicado verificou-se o predomínio do sexo feminino na amostra, com 26 estudantes, frequência correspondente a 65,0% da amostra conforme observado na Tabela 1.

Tabela 1 – Distribuição dos estudantes da amostra da pesquisa segundo sexo

Sexo	Frequência	Percentual (%)
Feminino	26	65,0
Masculino	14	35,0
Total	40	100,0

Fonte: Dados levantados por meio do questionário aplicado aos sujeitos do estudo (2019).

Verificou-se também que a faixa etária constituiu-se entre 16 e 18 anos, sendo 04 estudantes com 16 anos, 07 com 18 anos e 29 com 17 anos. Dos 40 estudantes, 72,5% apresentam 16 anos completos no momento da pesquisa, como pode ser visto na Tabela 2.

Tabela 2 – Distribuição dos estudantes da amostra da pesquisa segundo idade

Idade	Frequência	Percentual (%)
16 anos	04	10,0
17 anos	29	72,5
18 anos	07	17,5
Total	40	100,0

Fonte: Dados levantados por meio do questionário aplicado aos sujeitos do estudo (2019).

Da amostra total 25 frequentam o período matutino e 15 o período vespertino, o que corresponde ao predomínio de estudantes da manhã, com 62,5% conforme Tabela 3.

Tabela 3 – Distribuição dos estudantes da amostra da pesquisa segundo turno em qual estudam

Turno	Frequência	Percentual (%)
Matutino	25	62,5
Vespertino	15	37,5
Total	40	100,0

Fonte: Dados levantados por meio do questionário aplicado aos sujeitos do estudo (2019).

Apenas 04 estudantes relataram ter reprovado, desses, 02 afirmaram ter reprovado no Ensino Fundamental e 02 no Ensino Médio. Sendo assim, 90% da amostra nunca reprovaram em sua fase escolar até então de acordo com a Tabela 4.

Tabela 4 – Distribuição dos estudantes da amostra da pesquisa segundo ocorrência de reprovação em algum momento da fase escolar (ensino fundamental ou médio)

Reprovação	Frequência	Percentual (%)
Não	36	90,0
Sim	04	10,0
Total	40	100,0

Fonte: Dados levantados por meio do questionário aplicado aos sujeitos do estudo (2019).

4.2 ANÁLISE DAS EVOCAÇÕES LIVRES

Foram realizadas análises para cada um dos cinco termos/imagem indutores investigados.

Cada um foi apresentado em um subtítulo próprio onde são apresentadas: as figuras das planilhas com as evocações obtidas nos questionários de 40 estudantes, os quadros com os Dicionários de Padronização onde estão listadas as categorias criadas e suas evocações originais correspondentes consideradas como sinônimos pela autora do estudo, as figuras com os quadros de 04 quadrantes de Vergès (acima à esquerda o **núcleo central**, acima à direita a **primeira periferia**, abaixo à esquerda a **zona de contraste** e abaixo à direita a **segunda periferia**), os

gráficos relacionando a frequência e a ordem média das evocações e a apresentação e discussão dos resultados obtidos.

Os quadros de Vergès e os gráficos foram obtidos após a inserção online dos dados no *software* OpenEVOC.

4.2.1 Termo indutor TRANSGÊNICO

Para o termo indutor TRANSGÊNICO foi obtido o total de 160 evocações extraídas dos questionários (40 evocações na posição 1; 40 evocações na posição 2; 40 evocações na posição 3 e 40 evocações na posição 4), entre as quais, 86 diferentes.

Em uma primeira análise é possível identificar que das 40 primeiras palavras vindas à mente (primeira evocação = Evocação 1), 13 estão diretamente ligadas à ideia de sexo/mudança de sexo: **homem** surge três vezes, **gênero** também três vezes, **sexo**, **mulher**, **escolha** (seguida de homem, mulher), **mudança** (seguida de LGBT, sexo), **mudar** (seguida de LGBT, sexo), **troca de sexo** e **dois sexos** surgem uma vez cada. Além dessas, nas posições de segunda, terceira e quarta evocações, também surge uma série de palavras relacionadas a sexo, como por exemplo: orientação sexual, pênis, sexualidade, trans, transição, transgênero, travesti e vagina.

Ainda na posição de Evocação 1 destaca-se a palavra **alimento/comida** (surgem quatro vezes), assim como **mutação** e **mudança/modificação** (associados ao sentido de conceito molecular) também surgem quatro vezes. O termo **DNA** surge na primeira posição apenas duas vezes. A associação à ideia de risco no uso dos transgênicos surge na primeira posição apenas duas vezes com as evocações **prejudicial** e **veneno**.

Na Figura 8 podemos observar todos os termos evocados pelos estudantes quando solicitados em relação ao termo indutor TRANSGÊNICO:

Figura 8 – Recorte parcial da planilha para digitação das palavras relativas ao termo indutor TRANSGÊNICO, por ordem de evocação

	A	B	C	D	E
1	participante	evocação 1	evocação 2	evocação 3	evocação 4
2	1	mutacao	orientacaosexua	incerteza	transgenero
3	2	interessante	transgenero	mudanca	peessoa
4	3	mudanca	soja	ciencia	diferente
5	4	homem	genero	incerteza	doenca
6	5	homem	mulher	duvida	liberdade
7	6	DNA	modificacao	laboratorio	soja
8	7	alimento	gordura	laboratorio	soja
9	8	transicao	transferencia	higienico	transtorno
10	9	comida	tecnologia	alteracao	modificacao
11	10	genese	troca	sexualidade	corpohumano
12	11	alimento	mutacao	genetica	laboratorio
13	12	homem	mulher	sexo	diversidade
14	13	desconhecido	genetica	vida	celulas
15	14	genero	dois	desconhecido	trans
16	15	sexo	mudanca	duvida	desconhecido
17	16	dois	corpohumano	orgaos	estudo
18	17	tecnologia	experiencias	alimentos	saude
19	18	veneno	quimica	peessoas	comida
20	19	genero	mudanca	preconceito	artificial
21	20	genero	mudanca	natural	limpo
22	21	mistura	artificial	animais	comidas
23	22	varios	quantidade	escolha	celulas
24	23	alimento	genes	varios	modificado
25	24	higienico	transatlantico	travesti	transplante
26	25	animais	mistura	comidas	artificial
27	26	alimento	ruim	protesto	quimico
28	27	prejudicial	risco	saude	ruim
29	28	mudanca	gene	sexo	trocar
30	29	DNA	modificado	genetica	alimento
31	30	mudanca	sexo	trans	diferente
32	31	mulher	homem	medo	solidao
33	32	transformacao	afetar	mudanca	opcao
34	33	escolha	homem	mulher	mudar
35	34	mudanca	peessoas	lgbt	sexo
36	35	escolha	mudanca	peessoas	habito
37	36	mudar	respeito	lgbtq	sexo
38	37	trocadesexo	cirurgia	vagina	penis
39	38	modificado	mutacao	diferente	anormal
40	39	doisexos	escolha	mudanca	genetica
41	40	mudanca	genetica	transformacao	especie

Fonte: Elaborado para fins de estudo (2019)

O Quadro 1 refere-se ao Dicionário de Padronização relativo ao termo indutor TRANSGÊNICO.

Quadro 1 – Dicionário de Padronização de sinônimos evocados relativos ao termo indutor TRANSGÊNICO

PADRONIZAÇÃO (total = 26)	CORPUS ORIGINAL (total = 160)
1. Afetar (01)	afetar (1)
2. Alimento (14)	alimento (5), alimentos (1), comida (2), comidas (2), gordura (1), soja (3)
3. Animais (02)	animais (2)
4. Anormal (03)	anormal (1), transtorno (1), doença (1)
5. Artificial (03)	artificial (3)
6. Corpo humano (12)	cirurgia (1), corpo humano (2), órgãos (1), pessoa (1), pessoas (3), saúde (2), transplante (1), vida (1)
7. Desconhecido (07)	desconhecido (3), dúvida (2), incerteza (2)
8. Diferente (04)	diferente (3), diversidade (1)
9. Escolha (06)	escolha (4), liberdade (1), opção (1)
10. Espécie (01)	espécie
11. Genética (15)	células (2), DNA (2), gene (1), genes (2), genética (5), mutação (3)
12. Hábito (01)	hábito (1)
13. Higiênico (03)	higiênico (2), limpo (1)
14. Interessante (01)	interessante (1)
15. Laboratório (10)	ciência (1), estudo (1), experiências (1), laboratório (3), química (1), químico (1), tecnologia (2)
16. Mudança (24)	alteração (1), mistura (2), modificação (2), modificado (3), mudança (12), mudar (2), transformação (2)
17. Natural (01)	natural (1)
18. Preconceito (01)	preconceito (1)
19. Protesto (01)	protesto (1)
20. Quantidade (03)	quantidade (1), vários (2)
21. Respeito (01)	respeito (1)
22. Ruim (06)	medo (1), prejudicial (1), risco (1), ruim (2), veneno (1)
23. Sexo (37)	dois (2), dois sexos (1), gênero (4), homem (5), LGBT (1), LGBTQ (1), mulher (4), orientação sexual (1), pênis (1), sexo (6), sexualidade (1), trans (2), transição (1), transgênero (2), travesti (1), troca de sexo (1), troca (1), trocar (1), vagina (1)
24. Solidão (01)	solidão (1)
25. Transatlântico (01)	transatlântico (1)
26. Transferência (01)	transferência (1)

Fonte: Elaborado para fins de estudo (2019).²

² Na coluna PADRONIZAÇÃO encontram-se as categorias criadas e entre parênteses está o número total de evocações incluídas em cada categoria; na coluna CORPUS ORIGINAL encontram-se as evocações obtidas na pesquisa, agrupadas como sinônimos e entre parênteses o número correspondente a quantas vezes cada evocação foi escrita nos questionários.

Observando o Quadro 1 verifica-se que após a padronização (categorização) foi compilado o total de 26 categorias diferentes compondo o conteúdo das representações sociais dos estudantes participantes, destas, 15 foram então efetivamente utilizadas no uso do *software*.

Categorias com frequência igual a 1 (evocadas apenas uma vez) não foram incluídas na análise; são elas: **afetar**, **espécie**, **hábito**, **interessante**, **natural**, **preconceito**, **protesto**, **respeito**, **solidão**, **transatlântico** e **transferência**.

Ainda de acordo com o Quadro 1, dentre as 26 categorias criadas, destacaram-se as seguintes: **sexo** com 37 evocações consideradas sinônimas entre si, **mudança** com 24 evocações, **genética** com 15 evocações, **alimento** com 14 evocações e **corpo humano** com 12 evocações. Lembrando que a categoria mudança abrange tanto palavras de sentido associado à mudança de sexo quanto à alteração genética.

Após a definição das categorias de sinônimos e de quais seriam utilizadas (com frequência de evocações acima de 1), os dados foram inseridos no *software* para a geração do quadro de quatro casas de Vergès.

O quadro de quatro casas de Vergès está apresentado na Figura 9:

Figura 9 – Quadro de quatro casas relativo ao termo indutor TRANSGÊNICO

++	Frequência ≥ 1.88 / Ordem de evocação < 2.67		+-	Frequência ≥ 1.88 / Ordem de evocação ≥ 2.67	
23.13%	sexo	2.24	7.5%	corpohumano	3.08
15%	mudanca	2.08	6.25%	laboratorio	2.8
9.38%	genetica	2.27	4.38%	desconhecido	2.86
8.75%	alimento	2.5	2.5%	diferente	3.75
3.75%	ruim	2.17	1.88%	higienico	2.67
3.75%	escolha	2.5	1.88%	artificial	3.33
1.88%	quantidade	2	1.88%	anormal	4
-+	Frequência < 1.88 / Ordem de evocação < 2.67		--	Frequência < 1.88 / Ordem de evocação ≥ 2.67	
1.25%	animais	2			

Fonte: Dados levantados através de questionários de evocação livre aplicados a estudantes da 3ª série do Ensino Médio; gerado diretamente no OpenEVOC (2019).

Nela verificamos os quatro quadrantes nos quais é combinada a frequência de evocação e a ordem média de evocação, no caso a frequência média foi 1,88% e o *rang* (equivalente à ordem média de evocação) foi igual a 2,67.

Ressalta-se que o *rang* revela a posição média na qual a palavra foi evocada; no presente estudo havia quatro posições (quatro palavras evocadas pelo participante), portanto o *rang* varia nesse caso de 1 a 4. De acordo com Marques *et al.* (2004) quanto menor for este valor para cada evocação (no caso, mais próxima de 1), mais prontamente ela foi lembrada (portanto mais importante), e, quanto maior for o valor do *rang*, (no caso, mais próximo a 4) mais tardiamente ela foi evocada (menos importante).

Ainda de acordo com a Figura 9 podemos observar que, para o termo indutor TRANSGÊNICO, aparecem como possíveis **elementos do núcleo central** (quadrante superior esquerdo) as evocações **sexo, mudança, genética, alimento, ruim, escolha e quantidade**. Sendo assim, foram mais frequentes (maior frequência média, no caso, maior ou igual a 1,88%) entre todas as palavras evocadas pelos estudantes e também as mais prontamente evocadas (com menor ordem média de evocação, no caso, menor que o *rang* 2,67).

Como **elementos da 1ª periferia** (quadrante superior direito), com frequência média alta (no caso maior ou igual a 1,88%) e menor ordem média de evocação (não prontamente evocadas) – no caso maior ou igual a 2,67 – aparecem as evocações **corpo humano, laboratório, desconhecido, diferente, higiênico, artificial e anormal**.

Como **elementos de contraste** (quadrante inferior esquerdo), com frequência média baixa (no caso menor que 1,88%), porém prontamente evocada (ordem média de evocação baixa; menor que 2,67), aparece a evocação **animais**. Nesse caso possivelmente indica apenas uma evocação que complementa a representação da 1ª periferia, associado à mesma conotação de corpo humano ou laboratório, por exemplo.

Não houve **elementos da 2ª periferia**, com frequência média inferior a 1,88% e ordem média de evocação maior ou igual a 2,67. Pode ocorrer de não haver 2ª periferia, pois inclui evocações elencadas como últimas respostas; menos

frequentes e menos importantes. Quando surge pode indicar aspectos mais particulares a um certo público investigado (WACHELKE; WOLTER, 2011).

Categorias que corresponderam a evocações mencionadas apenas uma vez não foram contabilizadas na elaboração do quadro de quatro casas, uma vez que sua frequência média equivaleu a 0,63% e a frequência média mínima considerada foi 0,64%.

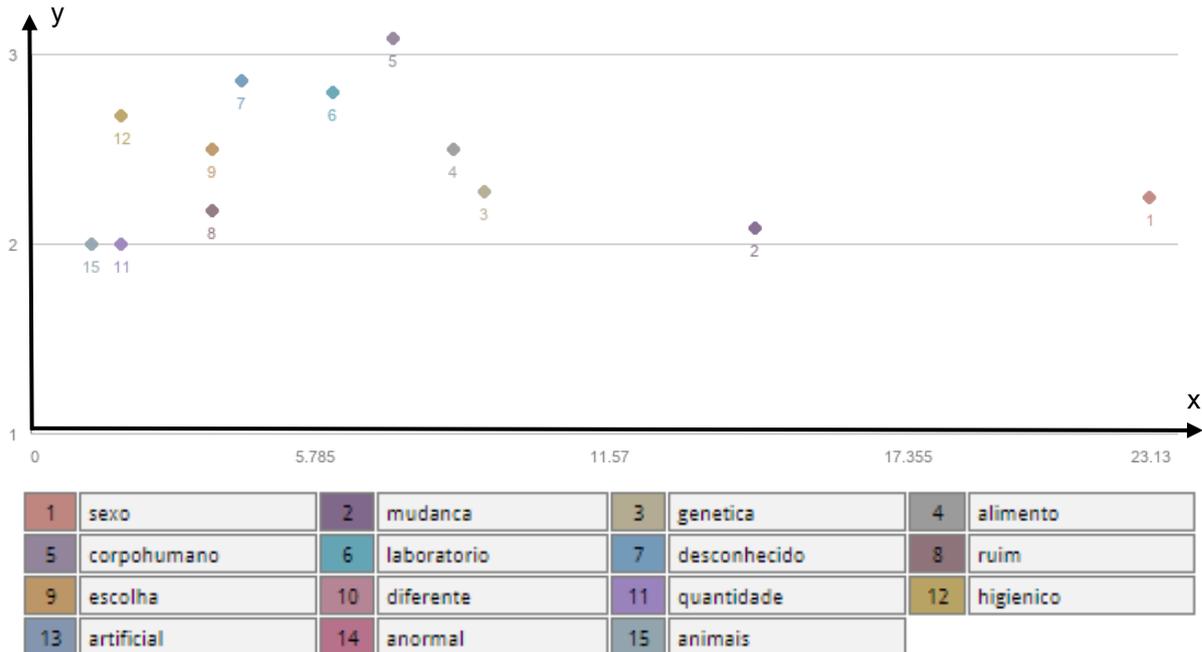
Percebe-se que a categoria de maior frequência e mais prontamente evocada foi **sexo**, com frequência média de 23,13%. Ressalta-se que nesta categoria foram incluídas evocações como, por exemplo: sexo, homem, mulher, gênero, transgênero, trans, travesti, pênis, vagina, troca de sexo, entre outros termos registrados no Quadro 1. A categoria **sexo**, após análise do quadro de quatro casas, se confirma como destaque conforme citado anteriormente, possivelmente pela associação das palavras iniciadas com o mesmo prefixo 'trans' e demais ideias relacionadas ao tema.

Aparecendo **sexo** como um dos principais elementos do núcleo central, constata-se a necessidade da resignificação do conceito TRANSGÊNICO através de estratégias pedagógicas realmente efetivas, visto que segundo Abric (1993), na Teoria do Núcleo Central, mostra que elementos pertencentes a esse núcleo são estáveis, relativamente consolidados na memória coletiva, não sensível a mudanças de acordo com o contexto imediato; portanto difícil ser alterado.

Além disso, a categoria **mudança**, que surge com frequência média de 15%, também se apresentando como um possível elemento do núcleo central, conta com um total de 24 evocações sendo que destas, 13 (que corresponde a aproximadamente 54,17%) aparecem nas evocações dos participantes associadas diretamente a outras evocações relacionadas à categoria **sexo**, como pode ser observado na tabela do APÊNDICE A; sugerindo que a ideia de transformação de sexo está fortemente associada ao conceito de transgênico. Ou seja, a ideia de mudança está mais relacionada ao sentido "mudança de sexo" do que à "alteração no DNA", o que nesse contexto seria o mais apropriado. Mais uma vez a ideia **sexo** acaba sendo reforçada como elemento do núcleo central.

A Figura 10 apresenta basicamente as mesmas informações do quadro de Vergès, porém em gráfico.

Figura 10 – Gráfico da distribuição das evocações obtida através do quadro de quatro casas para o termo indutor TRANSGÊNICO.



Fonte: Dados levantados através de questionários de evocação livre aplicados a estudantes da 3ª série do Ensino Médio; gerado diretamente no OpenEVOC (2019).

No gráfico da distribuição das evocações/categorias para o termo indutor TRANSGÊNICO; no eixo X verificamos a frequência média (0 a 23,13%) enquanto que no eixo Y verificamos a ordem média de evocação (1 a 4) – lembrando que no questionário os estudantes escreveram as quatro primeiras palavras que lhes viessem à mente, sendo assim, temos as posições 1, 2, 3 e 4; a média para esse termo indutor foi de 2,67.

Quanto mais à direita no gráfico, maior a frequência, conforme constatado para o ponto correspondente ao número 1 (equivalente à categoria **sexo**); enquanto que quanto mais à esquerda do gráfico, menor a frequência, como observado para o ponto 15, equivalente à categoria **animais**.

Quanto mais na porção inferior do gráfico, menor a ordem média de evocação, menor o *rang*, mais prontamente a palavra foi evocada; no caso as mais

próximas ao valor 1, os números 11 e 15 (**quantidade** e **animais**, respectivamente), foram as palavras lembradas mais precocemente.

Considerando que a centralidade é indicada na combinação da maior frequência e menor ordem de evocação, sugere-se o núcleo central em torno das evocações **sexo** e **mudança** para o termo TRANSGÊNICO.

O trabalho de Allain e Nascimento-Schulze (2009) teve como objetivo verificar o impacto de uma exposição científica versando sobre transgênicos (oito *banners* contemplando aspectos científicos, econômicos, ambientais, sociais e jurídicos), organizada pelo Ministério da Ciência e Tecnologia em 2005, sobre as representações sociais de 120 estudantes do ensino médio de uma escola pública de Florianópolis. Através da técnica de evocação livre os estudantes foram solicitados a escrever as cinco primeiras palavras que lhes viessem à mente a partir do termo indutor **transgênicos** em três momentos diferentes: antes da visita, logo após e um mês após a visita à exposição. Antes da visita destacaram-se os termos **alimentos** e **remédios**, restringindo-se apenas a produtos e processos pelos quais são obtidos os transgênicos, sem considerar questões relacionadas a possíveis consequências ou julgamentos no uso desses. Logo após a visita a palavra **alimento** continua se apresentando como um possível núcleo central e surgem novas palavras: **genética** e **modificados**. Também na periferia surgem novas palavras indicando que passaram a considerar riscos no uso de transgênicos. Além desses elementos, também constataram a relação entre o prefixo “trans” do termo transgênico a termos como “transgênero”.

No presente estudo também se verificou a evocação **alimento** como um possível elemento do núcleo central, assim como **genética**. Aparentemente há uma forte associação entre alimentos geneticamente modificados, como por exemplo, com a soja, evocada 03 vezes e incluída na categoria **alimento**. A associação entre transgênicos e animais também é observada, porém numa frequência menor, mas ainda assim mais prontamente evocada, o que a deixa como um elemento ainda central, mas na zona de contraste.

Os riscos no uso de transgênicos aparecem na categoria ruim e estão como elementos do núcleo central. É importante que os estudantes tenham consciência

dos riscos, mas que não se atenham somente aos aspectos possivelmente negativos, fator muitas vezes impresso neles pela mídia. Fazem-se necessárias estratégias pedagógicas que apresentem os diversos benefícios que podem ser alcançados através do uso de organismos geneticamente modificados na saúde por exemplo.

4.2.2 Termo indutor CLONAGEM

Na Figura 11 podemos observar todos os termos evocados pelos estudantes quando solicitados em relação ao termo indutor CLONAGEM.

Foi obtido o total de 160 evocações extraídas dos questionários (40 evocações na posição 1; 40 evocações na posição 2; 40 evocações na posição 3 e 40 evocações na posição 4), entre as quais, 96 diferentes. Em uma primeira análise é possível identificar que das 40 primeiras palavras vindas à mente (primeira evocação), 22 estão diretamente ligadas à ideia de cópia: **igual/igualdade** surge sete vezes, **duplicar/duplicação** quatro vezes, **cópia/copiar** também quatro vezes, **clone** três vezes, **duplo/dupla/duplos** também três vezes e **dualidade** uma vez.

Figura 11 – Recorte parcial da planilha para digitação das palavras relativas ao termo indutor CLONAGEM, por ordem de evocação.

	A	B	C	D	E
1	participante	evocação 1	evocação 2	evocação 3	evocação 4
2	1	dualidade	DNA	peessoas	gemeos
3	2	DNA	legal	peessoa	estranho
4	3	igualdade	ciencia	gemeos	dois
5	4	internet	perigo	crime	igual
6	5	duplas	vidas	robos	celulas
7	6	futuro	ciencia	transplante	cachorro
8	7	ovelha	ficcaocientifica	animacao	ciencia
9	8	copia	igualdade	coisasiguais	roubo
10	9	copia	gemeos	peessoas	animais
11	10	ciencia	igualdade	estudo	pesquisa
12	11	medo	celulas	laboratorio	genetica
13	12	criacao	experimento	raro	humanidade
14	13	clone	duplicagem	gemeos	peessoas
15	14	igual	identico	modelo	parecido
16	15	errado	dois	individualidade	medicina
17	16	duplicar	identicos	tecnologia	ciencia
18	17	OrphanBlack	tecnologia	vida	gemeos
19	18	duplicacao	peessoasiguais	novela	filmes
20	19	igual	copia	errado	ciencia
21	20	clone	genetica	DNA	biologia
22	21	Naruto	duplicata	espelhamento	utldoshaco
23	22	duplicar	igualdade	exercito	vida
24	23	duplicacao	igual	copia	Naruto
25	24	novela	Naruto	ovelha	dinheiro
26	25	Naruto	utldoshaco	passivadaneeko	jutsodosclones
27	26	duplo	bom	celulas	duvida
28	27	DNA	RNA	igual	semelhante
29	28	copiar	clonar	pecado	modificar
30	29	igual	individuos	assexuada	copia
31	30	igual	gemeos	ruim	corpo
32	31	ovelhadolly	robos	ciencia	brunomirandayoutuber
33	32	robo	imitacao	top	celulas
34	33	igual	parecido	peessoa	sangue
35	34	perigoso	modificacao	teste	horriovel
36	35	igual	repeticao	copia	vida
37	36	banco	cachorros	cartão	copiar
38	37	ciencia	medicos	animais	procedimento
39	38	copia	igual	gemeo	mutacao
40	39	dupla	futuro	roubo	igual
41	40	clone	igual	multiplicacao	identicos

Fonte: Elaborado para fins de estudo (2019).

Ainda na posição de Evocação 1 surgem as palavras **ovelha/ovelha Dolly** (duas vezes), assim como **DNA** também duas vezes.

Quatro participantes associaram em alguma posição de evocação o termo clonagem à clonagem de cartão bancário, roubo e internet. Além disso, foi evocado o termo **Naruto**, por exemplo, assim como **novela** e série **Orphan Black**. Em Naruto os personagens criam cópias inatingíveis dos seus corpos para confundir os inimigos. Em Orphan Black a personagem principal assume a identidade de seu clone após presenciar o suicídio do mesmo.

O Quadro 2 refere-se ao Dicionário de Padronização relativo ao termo indutor CLONAGEM.

Quadro 2 – Dicionário de Padronização de sinônimos evocados relativos ao termo indutor CLONAGEM.

PADRONIZAÇÃO (total = 22)	CORPUS ORIGINAL (total = 160)
1. Animações (09)	animação (1), jutso dos clones (1), Naruto (4), passiva da Neeko (1), ult do Shaco (2)
2. Bom (03)	bom (1), legal (1), top (1)
3. Ciência (19)	biologia (1), ciência (8), estudo (1), experimento (1), laboratório (1), medicina (1), médicos (1), pesquisa (1), procedimento (1), tecnologia (2), teste (1)
4. Clone (04)	clonar (1), clone (3)
5. Cópia (37)	assexuada (1), coisas iguais (1), cópia (7), copiar (2), espelhamento (1), idêntico (1), idênticos (2), igual (12), igualdade (4), imitação (1), multiplicação (1), parecido (2), repetição (1), semelhante (1)
6. Criação (01)	criação (1)
7. Duplicação (12)	dois (2), dualidade (1), dupla (1), duplas (1), duplicação (2), duplicagem (1), duplicar (2), duplicata (1), duplo (1)
8. Futuro (02)	futuro (2)
9. Gêmeos (08)	gêmeo (1), gêmeos (6), pessoas iguais (1)
10. Genética (13)	células (4), DNA (4), genética (2), mutação (1), RNA (1), sangue (1)
11. Individualidade (02)	individualidade (1), indivíduo (1)
12. Internet (02)	Bruno Miranda (1), internet (1)
13. Mamíferos (13)	animais (2), cachorro (1), cachorros (1), corpo (1), ovelha (2), ovelha Dolly (1), pessoa (1), pessoas (3)
14. Modelo (01)	modelo (1)
15. Modificação (02)	modificação (1), modificar (1)

16. Negativo (11)	crime (1), dúvida (1), errado (2), estranho (1), horrível (1), medo (1), pecado (1), perigo (1), perigoso (1), ruim (1)
17. Programas (05)	ficção científica (1), filmes (1), novela (2), Orphan Black (1)
18. Raro (01)	raro (1)
19. Robôs (04)	exército (1), robô (1), robôs (2)
20. Roubo (05)	banco (1), cartão (1), dinheiro (1), roubo (2)
21. Transplante (01)	transplante (1)
22. Vida (05)	humanidade (1), vida (3), vidas (1)

Fonte: Elaborado para fins de estudo (2019).³

Após a padronização (categorização) foi compilado o total de 22 categorias, destas, 18 foram efetivamente utilizadas no uso do software, visto que aquelas com frequência igual a 1 (evocadas apenas uma vez) não foram incluídas na análise, são elas: **criação, modelo, raro e transplante**.

De acordo com o Quadro 2, dentre as 22 categorias criadas, destacaram-se as seguintes: **cópia** com 37 evocações, **ciência** com 19 evocações, **genética** e **mamíferos** com 13 evocações cada e **duplicação** com 12 evocações. Aspectos **negativos** incluindo riscos foram identificados em 10 evocações diferentes: **crime, dúvida, errado, estranho, horrível, medo, pecado, perigo, perigoso e ruim**; dos quais **crime** e **perigo** estavam associados à evocação internet, no sentido de clonagem de cartões, por exemplo. O aspecto religioso é evocado claramente uma vez através da palavra **pecado**, já aspectos éticos podem ser remetidos às palavras **errado e ruim**.

O significado natural de clonagem em seres vivos, o de reprodução assexuada, surge apenas uma vez nas evocações obtidas nessa amostra com a palavra **assexuada**.

Após a inserção dos dados no *software* obteve-se o quadro de quatro casas de Vergès apresentado na Figura 12, onde verificamos os quatro quadrantes nos quais é combinada a frequência de evocação e a ordem média de evocação, no

³ Na coluna PADRONIZAÇÃO encontram-se as categorias criadas e entre parênteses está o número total de evocações incluídas em cada categoria; na coluna CORPUS ORIGINAL encontram-se as evocações obtidas na pesquisa, agrupadas como sinônimos e entre parênteses o número correspondente a quantas vezes cada evocação foi escrita nos questionários.

caso a frequência média foi 2,5% e o *rang* (equivalente à ordem média de evocação) também foi igual a 2,67, assim como para o termo indutor anterior TRANSGÊNICO.

Na Figura 12 podemos observar que, para o termo indutor CLONAGEM, aparecem como possíveis **elementos do núcleo central** (quadrante superior esquerdo) as evocações **cópia, duplicação, negativo, programas e robôs**.

Figura 12 – Quadro de quatro casas relativo ao termo indutor CLONAGEM.

++			+		
Frequência ≥ 2.5 / Ordem de evocação < 2.67			Frequência ≥ 2.5 / Ordem de evocação ≥ 2.67		
23.13%	copia	2.27	11.88%	ciencia	2.89
7.5%	duplicacao	1.5	8.13%	genetica	2.77
6.88%	negativo	2.64	8.13%	mamiferos	2.92
3.13%	programas	2.2	5.63%	animacoes	2.67
2.5%	clone	1.25	5%	gemeos	2.88
2.5%	robos	2.25	3.13%	roubo	3
			3.13%	vida	3.4
-+			--		
Frequência < 2.5 / Ordem de evocação < 2.67			Frequência < 2.5 / Ordem de evocação ≥ 2.67		
1.88%	bom	2.33	1.25%	modificacao	3
1.25%	futuro	1.5			
1.25%	individualidade	2.5			
1.25%	internet	2.5			

Fonte: Dados levantados através de questionários de evocação livre aplicados a estudantes da 3ª série do Ensino Médio; gerado diretamente no OpenEVOC (2019).

Sendo assim, foram mais frequentes (maior frequência média, no caso, maior ou igual a 2,5%) entre todas as palavras evocadas pelos estudantes e também as mais prontamente evocadas (com menor ordem média de evocação, no caso, menor que o *rang* 2,67). O que, em parte, corrobora o estudo realizado por Viana e Carneiro (2005) onde com um grupo de vinte professores de ensino médio público no Distrito Federal sobre representações sociais sobre clonagem, depois de solicitados que citassem 10 palavras/expressões que lembram quando ouvem ou leem o termo clonagem, a palavra mais citada foi cópia (seguida de duplicação, DNA, células, gene, etc) demonstrando uma visão simplista de clonagem (vinculada apenas à duplicação de um ser), poucos fizeram referência à clonagem natural como exemplo de plantas ou bactérias. No geral ficaram claras três categorias: expressões diretamente ao processo de clonagem, relacionadas a aspectos éticos e religiosos e

relacionadas à ciência/tecnologia. Além disso, quando questionados, os professores citaram a mídia como principal fonte de informação. Apesar do estudo no caso investigar professores, o resultado com os alunos deste presente estudo também revelou a ideia simplista da relação entre clonagem e cópia/duplicação. O processo natural de clonagem associado à reprodução assexuada ocorreu apenas em uma única evocação.

O fato das evocações relacionadas a séries, desenhos animados, novelas, filmes entre outros (incluídos na categoria **programas**) aparecerem como elemento do núcleo central, apesar de muitas vezes transmitir apenas o aspecto fantasioso e negativo da clonagem, podem ser utilizados como um recurso inicial de uma estratégia pedagógica para que os estudantes estabeleçam interesse, identificação e vínculos maiores com o conteúdo em questão, tornando-o mais atrativo.

Como **elementos da 1ª periferia** (quadrante superior direito), com frequência média alta (no caso maior ou igual a 2,5%) e menor ordem média de evocação (não prontamente evocadas) – no caso maior ou igual a 2,67 – aparecem as evocações **ciência, genética, mamíferos, animações, gêmeos, roubo e vida**. Essas evocações tem uma frequência alta, porém não são lembradas tão prontamente, não são de grande importância para os sujeitos. Fator importante para desconstruir a impressão de que clonagem está apenas associada à categoria **mamíferos** (que inclui principalmente a imagem de ovelhas e cães) e à categoria **ciência** que demonstra que o processo de clonagem seria restrito a tecnologia vinculada a laboratório, distante de nosso cotidiano.

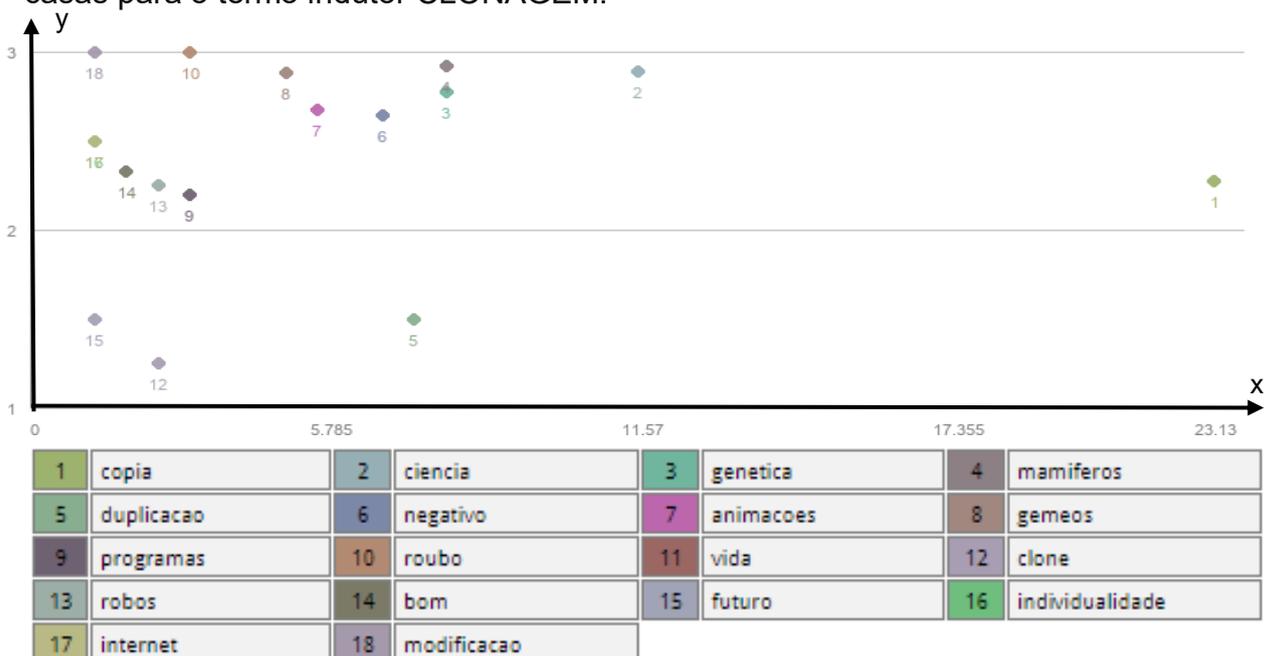
Como **elementos de contraste** (quadrante inferior esquerdo), com frequência média baixa (no caso menor que 2,5%), porém prontamente evocada (ordem média de evocação baixa; menor que 2,67), aparecem as evocações **bom, futuro, individualidade e internet**. A zona de contraste nesse caso indica uma possível complementação à 1ª periferia quando se refere a **bom, futuro e individualidade**; e sugere **internet** como elemento distinto da maioria, talvez com um núcleo central diferenciado quando remete à ideia de clonagem de dados via internet, distanciando-se completamente do significado biológico do termo.

Como **elementos da 2ª periferia**, com frequência média inferior a 2,5% e ordem média de evocação maior ou igual a 2,67, aparece a evocação **modificação**.

Categorias que corresponderam a evocações mencionadas apenas uma vez não foram contabilizadas na elaboração do quadro de quatro casas, uma vez que sua frequência média equivaleu a 0,63% e a frequência média mínima considerada foi 0,64%.

O mesmo pode ser observado na Figura 13, que apresenta o gráfico da distribuição das evocações/categorias para o termo indutor clonagem; no eixo X verificamos a frequência média (0 a 23,13%) enquanto que no eixo Y verificamos a ordem média de evocação (1 a 4), posições 1, 2, 3 e 4; a média para esse termo indutor foi de 2,67.

Figura 13 – Gráfico da distribuição das evocações obtida através do quadro de quatro casas para o termo indutor CLONAGEM.



Fonte: Dados levantados através de questionários de evocação livre aplicados a estudantes da 3ª série do Ensino Médio; gerado diretamente no OpenEVOC (2019).

Quanto mais à direita no gráfico, maior a frequência (23,13%), conforme constatado para o ponto correspondente ao número 1 (equivalente à categoria **cópia**); enquanto que quanto mais à esquerda do gráfico, menor a frequência, como

observado para os pontos 15, 16, 17 e 18 equivalentes às categorias **futuro**, **individualidade**, **internet** e **modificação** respectivamente, todos com evocados 2 vezes cada (frequência média de 1,25%). Percebe-se que a categoria de maior frequência e mais prontamente evocada foi **cópia**, com frequência média de 23,13%. Além disso, a categoria **ciência** surge com frequência média de 11,88%, porém com ordem média de evocação maior ou igual a 2,67, sugerindo-a como elemento da 1ª periferia, de alta frequência, mas lembrado não tão prontamente quanto os elementos do núcleo central. Quanto mais na porção inferior do gráfico, menor a ordem média de evocação, menor o *rang*, mais prontamente a palavra foi evocada; no caso as mais próximas ao valor 1, o número 12 (**clone**), foi a palavra lembrada mais precocemente.

4.2.3 Termo indutor MUTAÇÃO

Para o termo indutor MUTAÇÃO foi obtido o total de 160 evocações extraídas dos questionários (40 evocações na posição 1; 40 evocações na posição 2; 40 evocações na posição 3 e 40 evocações na posição 4), entre as quais, 92 diferentes. Em uma primeira análise é possível identificar que das 40 primeiras palavras vindas à mente (primeira evocação = Evocação 1), 16 estão diretamente ligadas à ideia de transformação/mutantes: **mutante(s)** surge dez vezes e **transformar/transformação/alteração/mudança** surgem, ao todo, seis vezes.

Ainda na posição de Evocação 1 destaca-se a palavra **genética** aparecendo seis vezes. O termo **DNA** surge na primeira posição apenas uma vez; nas outras posições surge cinco vezes. Observamos também a palavra **anomalia(s)** aparecendo duas vezes e **anormal** três vezes em outras posições. Destaca-se também a palavra **X-Men** que surge duas vezes na primeira posição e cinco vezes nas outras três posições. Além de **X-Men**, surgiram as palavras **Pokemon**, **Homem-Aranha**, **Superchoque**, **League of Legends**; estando o termo indutor Mutaçao como o com maior relação a filmes e séries.

Na Figura 14 podemos observar todos os termos evocados pelos estudantes quando solicitados em relação ao termo indutor MUTAÇÃO.

Figura 14 – Recorte parcial da planilha para digitação das palavras relativas ao termo indutor MUTAÇÃO, por ordem de evocação

	A	B	C	D	E
1	participante	evocação 1	evocação 2	evocação 3	evocação 4
2	1	genetica	DNA	mudanca	especies
3	2	medo	DNA	Chernobyl	especie
4	3	recriar	transformar	bombaatomica	diferenca
5	4	carro	carteira	duvida	mutantes
6	5	alimentos	geneticas	sucos	peessoas
7	6	genetica	cancer	reacao	medo
8	7	genetica	DNA	novela	Xmen
9	8	mudanca	ciclo	tempo	coisa nova
10	9	alteracao	modificar	genetica	transformacao
11	10	mutantes	corpohumano	celulas	transformacao
12	11	laboratorio	estudo	ciencia	tecnologia
13	12	mutantes	radiacao	Xmen	biologia
14	13	mutante	estranho	Superchoque	perigoso
15	14	transformacao	mudanca	aparente	naoaparente
16	15	mutantes	experimento	ciencia	laboratorio
17	16	anomalias	mutante	diferenca	novela
18	17	mutantes	medo	experiencias	vida
19	18	transformacao	meio ambiente	genetica	mutantes
20	19	alteracao	genetica	DNA	deformacao
21	20	estranho	gemeos	repeticao	biologia
22	21	genetica	Xmen	ato de mutar	radiacao
23	22	transformar	melhorar	evoluir	genetica
24	23	genetica	transformacao	heterocromia	Xmen
25	24	mutantes	Xmen	Pokemon	macaco
26	25	Xmen	monstro	Leagueoflegenc	quimica
27	26	mutante	celular	muitos	iguais
28	27	injecao	alteracao	DNA	prejudicial
29	28	mutante	diferente	estranho	doenca
30	29	mutante	facilidade	mudar	modificar
31	30	mutante	passagem	fases	estranho
32	31	natacao	invertebrados	bigbang	evolucao
33	32	futuro	medo	mudar	desconhecido
34	33	celula	novela	homem-aranha	lagarto
35	34	DNA	diferente	sofrimento	espionagem
36	35	animais	peessoas	modificar	mudar
37	36	Xmen	anormal	facilidade	efeito
38	37	genetica	fisica	anormal	estranho
39	38	transgenico	clonagem	anormal	diferente
40	39	diferenca	animal	ciencia	estudo
41	40	anomalia	perigo	mutante	ruim

Fonte: Elaborado para fins de estudo (2019).

Termos esperados relacionados à mutação, como radiação, por exemplo, surgiram apenas quatro vezes entre as palavras: **radiação**, **Chernobyl** e **bomba atômica**.

Chama atenção as palavras **evolução** e **evoluir** evocadas, sendo que evoluir para o mesmo participante estava associada a **melhorar**.

O Quadro 3 refere-se ao Dicionário de Padronização relativo ao termo indutor MUTAÇÃO. Após a padronização (categorização) foi compilado o total de 37 palavras/expressões, destas, 12 foram efetivamente utilizadas no uso do *software*, visto que aquelas com frequência menor ou igual a 2 (evocadas uma ou duas vezes) não foram incluídas na análise, são elas: **alimento**, **Big Bang**, **câncer**, **carteira**, **celular**, **ciclo**, **clonagem**, **efeito**, **espécie**, **espionagem**, **facilidade**, **fases**, **futuro**, **gêmeos**, **heterocromia**, **injeção**, **meio ambiente**, **monstro** e **muitos**.

Quadro 3 – Dicionário de Padronização de sinônimos evocados relativos ao termo indutor MUTAÇÃO

PADRONIZAÇÃO (total = 37)	CORPUS ORIGINAL (total = 160)
1. Alimento (02)	alimentos (1), sucos (1)
2. Animais (05)	animais (1), animal (1), invertebrados (1), lagarto (1), macaco (1)
3. Anormal (06)	anomalia (1), anomalias (1), anormal (3), deformação (1)
4. Big Bang (01)	Big Bang (1)
5. Câncer (02)	câncer (1), doença (1)
6. Carteira (02)	carro (1), carteira de motorista (1)
7. Celular (01)	celular (1)
8. Ciclo (01)	ciclo (1)
9. Ciência (14)	biologia (2), ciência (3), estudo (2), experiências (1), experimento (1), física (1), laboratório (2), química (1), tecnologia (1)
10. Clonagem (01)	clonagem (1)
11. Diferente (06)	diferente (3), diferença (3)
12. Efeito (01)	efeito (1)
13. Espécie (02)	espécie (1), espécies (1)
14. Espionagem (01)	espionagem (1)
15. Estranho (15)	desconhecido (1), dúvida (1), estranho (5)
16. Facilidade (02)	facilidade (2)
17. Fases (02)	fases (1), passagem (1)

18. Ficção (14)	Homem-aranha (1), League of legends (1), novela (3), Pokemon (1), Superchoque (1), X-men (7)
19. Futuro (02)	futuro (1), tempo (1)
20. Gêmeos (02)	gêmeos (1), iguais (1)
21. Genética (19)	célula (1), células (1), DNA (6), genética (10), genéticas (1)
22. Heterocromia (01)	heterocromia (1)
23. Injeção (01)	injeção (1)
24. Medo (09)	medo (4), perigo (1), perigoso (1), prejudicial (1), ruim (1), sofrimento (1)
25. Meio ambiente (01)	meio ambiente (1)
26. Monstro (01)	monstro (1)
27. Muitos (01)	muitos (1)
28. Mutantes (17)	mutante (7), mutantes (7), ato de mutar (1), aparente (1), não aparente (1)
29. Natação (01)	natação (1)
30. Novidade (01)	coisa nova (1)
31. Pessoas (03)	corpo humano (1), pessoas (2)
32. Radiação (04)	bomba atômica (1), Chernobyl (1), radiação (2)
33. Reação (01)	reação (1)
34. Repetição (01)	repetição (1)
35. Transformação (23)	alteração (3), evolução (1), evoluir (1), melhorar (1), modificar (3), mudança (3), mudar (3), recriar (1), transformação (5), transformar (2)
36. Transgênico (01)	transgênico (1)
37. Vida (01)	vida (1)

Fonte: Elaborado para fins de estudo (2019).⁴

Ainda de acordo com o Quadro 3, dentre as 37 categorias criadas, destacaram-se as seguintes: **transformação** com 23 evocações, **genética** com 19 evocações, **mutantes** com 17 evocações, **estranho** com 15 evocações e **ciência** com 14 evocações. Aspectos negativos estão presentes em algumas evocações, por exemplo: **anomalia(s)**, **anormal**, **deformação**, **câncer**, **doença**, **medo**, **perigo**, **perigoso**, **prejudicial**, **ruim**, **sofrimento**, **monstro**, **bomba atômica**, **radiação** e **Chernobyl**; totalizando 22 evocações.

⁴ Na coluna PADRONIZAÇÃO encontram-se as categorias criadas e entre parênteses está o número total de evocações incluídas em cada categoria; na coluna CORPUS ORIGINAL encontram-se as evocações obtidas na pesquisa, agrupadas como sinônimos e entre parênteses o número correspondente a quantas vezes cada evocação foi escrita nos questionários.

Após a inserção dos dados no *software* obteve-se o quadro de quatro casas de Vergès apresentado na Figura 15, onde verificamos os quatro quadrantes nos quais é combinada a frequência de evocação e a ordem média de evocação, no caso a frequência média foi 1,25% e o *rang* (equivalente à ordem média de evocação) também foi igual a 2,67.

Podemos observar que, para o termo indutor MUTAÇÃO, aparecem como possíveis **elementos do núcleo central** (quadrante superior esquerdo) as evocações **transformação, genética, mutante, anormal e animais**. Sendo assim, foram mais frequentes (maior frequência média, no caso, maior ou igual a 1,25%) entre todas as palavras evocadas pelos estudantes e também as mais prontamente evocadas (com menor ordem média de evocação, no caso, menor que o *rang* 2,67).

Figura 15 – Quadro de quatro casas relativo ao termo indutor MUTAÇÃO

++	Frequência ≥ 1.25 / Ordem de evocação < 2.67		+-	Frequência ≥ 1.25 / Ordem de evocação ≥ 2.67	
14.38%	transformacao	2.35	8.75%	ficcao	2.71
11.88%	genetica	1.95	8.75%	ciencia	3.07
10.63%	mutante	1.94	5.63%	medo	2.89
3.75%	anormal	2.33	4.38%	estranho	3
3.13%	animais	2.6	3.75%	diferente	2.67
			2.5%	radiacao	3
			1.88%	peessoas	2.67
-+	Frequência < 1.25 / Ordem de evocação < 2.67		--	Frequência < 1.25 / Ordem de evocação ≥ 2.67	

Fonte: Dados levantados através de questionários de evocação livre aplicados a estudantes da 3ª série do Ensino Médio; gerado diretamente no OpenEVOC (2019).

Como **elementos da 1ª periferia** (quadrante superior direito), com frequência média alta (no caso maior ou igual a 1,25%) e menor ordem média de evocação (não prontamente evocadas) – no caso maior ou igual a 2,67 – aparecem as evocações **ficção, ciência, medo, estranho, diferente, radiação e pessoas**.

Não aparecem **elementos de contraste** (quadrante inferior esquerdo), com frequência média baixa (no caso menor que 1,25%), porém prontamente evocada (ordem média de evocação baixa; menor que 2,67) e também não aparecem

elementos da 2ª periferia, com frequência média inferior a 1,25% e ordem média de evocação maior ou igual a 2,67.

O fato de não haver zona de contraste e 2ª periferia sugere que há de certa forma um maior consenso no significado de mutação, pois não houve frequência de evocação inferior a 1,25% para nenhuma das palavras lembradas pelos participantes.

Além disso, percebe-se que as evocações da 1ª periferia fortalecem o significado das evocações do possível núcleo central, visto que **estranho** e **medo** da 1ª periferia podem estar associados a **anormal** do núcleo central, assim como **ciência** à **genética**, por exemplo; salientando uma unidade na representação do termo MUTAÇÃO.

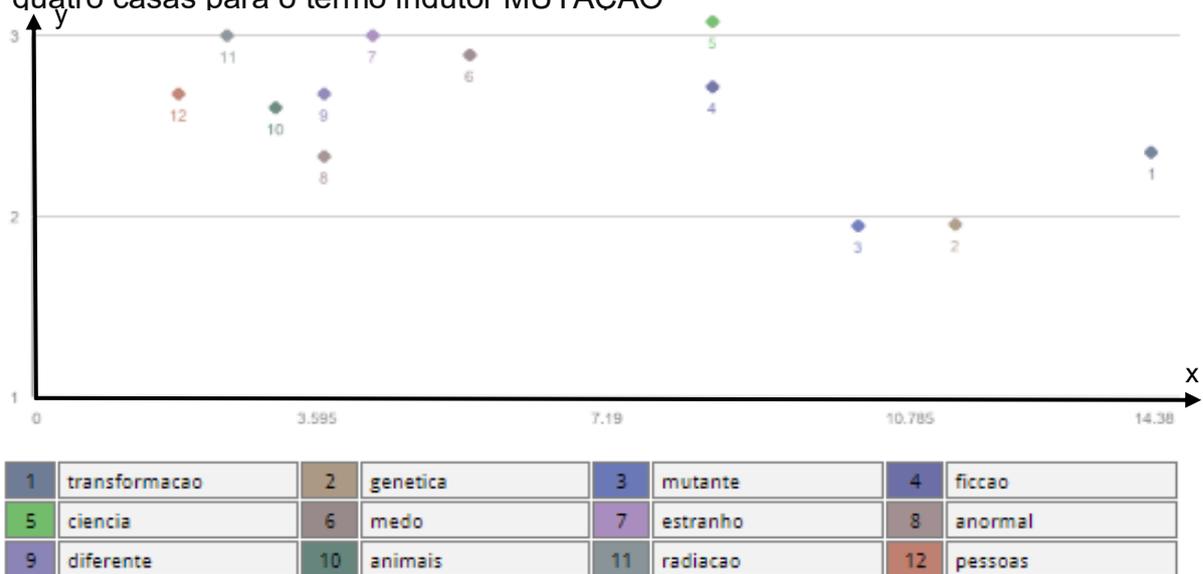
Categorias que corresponderam a evocações mencionadas uma ou duas vezes não foram contabilizadas na elaboração do quadro de quatro casas, uma vez que sua frequência média equivaleu a 1,24% e a frequência média mínima considerada foi maior ou igual a 1,25%.

Percebe-se que a categoria de maior frequência e mais prontamente evocada foi **transformação**, com frequência média de 14,38%. Além disso, a categoria **genética** surge com frequência média de 11,88%, ambas prováveis elementos do núcleo central.

A concepção de transformação pode estar associada aos filmes, séries, desenhos, entre outros que surgiram entre as evocações: *X-Men* (história em quadrinhos, filme e desenho animado) aborda a temática onde alguns seres humanos mutantes nasceram com super habilidades. Em *Pokemon* (jogos eletrônicos, desenho animado) temos criaturas mutantes que evoluem conforme são treinados. Em *Homem-Aranha* (história em quadrinhos, filme e desenho animado) o personagem principal é mordido por uma aranha radioativa, alterando seu DNA, surgindo então poderes especiais como lançar teias. Em *Superchoque* (desenho animado) o personagem principal foi exposto a um gás desconhecido que acabou lhe conferindo poderes eletrostáticos. Já em *League of Legends* (jogo eletrônico online) os personagens humanos também apresentam habilidades ditas especiais.

A Figura 16 apresenta o gráfico da distribuição das evocações/categorias para o termo indutor MUTAÇÃO; no eixo X verificamos a frequência média (0 a 14,38%) enquanto que no eixo Y verificamos a ordem média de evocação (1 a 4), posições 1, 2, 3 e 4; a média para esse termo indutor foi de 2,67.

Figura 16 – Gráfico da distribuição das evocações obtida através do quadro de quatro casas para o termo indutor MUTAÇÃO



Fonte: Dados levantados através de questionários de evocação livre aplicados a estudantes da 3ª série do Ensino Médio; gerado diretamente no OpenEVOC (2019).

Quanto mais à direita no gráfico, maior a frequência (14,38% no caso, evocada 23 vezes), conforme constatado para o ponto correspondente ao número 1 (equivalente à categoria **transformação**); enquanto que quanto mais à esquerda do gráfico, menor a frequência, como observado para os pontos 12 e 11 equivalentes às categorias **peessoas** e **radiação** respectivamente, **peessoas** evocada 3 vezes e **radiação** evocada 4 vezes.

Quanto mais na porção inferior do gráfico, menor a ordem média de evocação, menor o *rang*, mais prontamente a palavra foi evocada; no caso as mais próximas ao valor 1, o número 3 (**mutante**), foi a palavra lembrada mais precocemente.

Os elementos que surgem como possível núcleo central sugerem a ideia de que os estudantes vinculam mutação à concepção de mudança/transformação no material genético gerando anomalias/anormalidades principalmente em animais.

A ideia de mudança no material genético pode ser aproveitada nas estratégias pedagógicas, porém há a necessidade de deixar claro que se aplica a todo e qualquer ser vivo, visto que o material genético está presente em todos e que não necessariamente a mutação estará gerando uma consequência visível e negativa a ponto de configurar uma anomalia no sentido prejudicial.

4.2.4 Termo indutor TERAPIA GÊNICA

Para o termo indutor TERAPIA GÊNICA foi obtido o total de 160 evocações extraídas dos questionários (40 evocações na posição 1; 40 evocações na posição 2; 40 evocações na posição 3 e 40 evocações na posição 4), entre as quais, 104 diferentes. Em uma primeira análise é possível identificar que das 40 primeiras palavras vindas à mente (primeira evocação = Evocação 1), 06 estão diretamente ligadas à ideia de auxílio psicológico: **psicólogo(a)** surge quatro vezes, **psicológicos** e **ajuda** (seguido de psicológicos) surgem uma vez cada. Ainda na posição de Evocação 1 destaca-se a palavra **ajuda/ajudar** (surge cinco vezes), assim como **tratamento/tratar** também surge cinco vezes. O termo **reabilitação** surge na primeira posição duas vezes. **Restabelecer-se** surge uma vez na primeira posição de evocação. Ao todo, foram 14 vezes prontamente evocadas palavras que passam a ideia de solução de um problema.

Nas demais posições de evocação (2^a, 3^a e 4^a) também se destacam 18 evocações que remetem à solução de um problema, como por exemplo: **cura**, **reconstrução**, **ajudar/ajuda**, **melhorar/melhora**, **remédio**, **conserto**, **terapeuta/terapia** e **tratamento**.

Na Figura 17 podemos observar todos os termos evocados pelos estudantes quando solicitados em relação ao termo indutor TERAPIA GÊNICA.

Figura 17 – Recorte parcial da planilha para digitação das palavras relativas ao termo indutor TERAPIA GÊNICA, por ordem de evocação

	A	B	C	D	E
1	participante	evocação 1	evocação 2	evocação 3	evocação 4
2	1	tratamento	reconstrucao	hereditario	genes
3	2	hereditario	gemeos	genetico	pessoas
4	3	duvida	inseguranca	estudo	terapeuta
5	4	hospital	cura	genetica	medo
6	5	ajuda	cura	clones	mistura
7	6	hereditario	doencas	cura	esperanca
8	7	incerteza	duvida	biologia	genetica
9	8	tratamento	higienico	rotina	atividades
10	9	tratamento	cura	corpo	humano
11	10	problema	genes	ajuda	melhora
12	11	ciencia	estudo	medo	desconhecido
13	12	doenca	medico	terapeuta	orgaos
14	13	psicologo	cama	descanso	celulas
15	14	psicologo	estudo	desconhecido	genio
16	15	não sei	duvida	novidade	pesquisa
17	16	restabelecer-se	ajudar	humanidade	danos
18	17	profissionais	DNA	relaxamento	vida
19	18	bemestar	equilibrio	organizacao	vida
20	19	medicina	genero	ciencia	celulas
21	20	DNA	serhumano	corpo	Terra
22	21	reabilitacao	acidentes	falha	conserto
23	22	tratar	melhorar	conversar	expor
24	23	DNA	genes	modificacao	trabalho
25	24	psicologo	sofa	mulher	cachorro
26	25	reabilitacao	acidente	falhas	conserto
27	26	medo	duvida	comida	educacao
28	27	ajuda	semelhanca	gene	bom
29	28	ajudar	melhorar	defeito	remedio
30	29	genetica	gene	DNA	igual
31	30	bom	gemeos	biologia	genetica
32	31	familia	fisioterapia	tarapitia	bebe
33	32	psicologico	tratamento	sociedade	raiva
34	33	psicologa	conversa	sala	papel
35	34	ajuda	mudanca	calma	defeito
36	35	rotina	ajuda	atencao	clone
37	36	ajudar	sangue	defeito	mudar
38	37	ajuda	psicologicos	familia	medicos
39	38	controle	genetica	igual	DNA
40	39	tratar	cuidado	medico	clinica
41	40	melhoria	tratamento	genetica	cancer

Fonte: Elaborado para fins de estudo (2019).

O Quadro 4 refere-se ao Dicionário de Padronização relativo ao termo indutor TERAPIA GÊNICA. Após a padronização (categorização) foi compilado o total de 35 palavras/expressões, destas, 16 foram efetivamente utilizadas no uso do software, visto que aquelas com frequência menor ou igual a 2 (evocadas uma ou duas vezes) não foram incluídas na análise, são elas: **acidente, atividades, bebê, cachorro, comida, controle, fisioterapia, gênero, gênio, higiênico, mistura, mulher, novidade, organização, raiva, rotina, Terra, trabalho e vida.**

Quadro 4 – Dicionário de Padronização de sinônimos evocados relativos ao termo indutor TERAPIA GÊNICA

PADRONIZAÇÃO (total = 35)	CORPUS ORIGINAL (total = 160)
1. Acidente (02)	acidente (1), acidentes (1)
2. Ajuda (11)	ajuda (6), ajudar (3), atenção (1), cuidado (1)
3. Atividades (01)	atividades (1)
4. Bebê (01)	bebê (1)
5. Bem estar (05)	bem estar (1), calma (1), descanso (1), equilíbrio (1), relaxamento (1)
6. Bom (03)	bom (2), esperança (1)
7. Cachorro (01)	cachorro (1)
8. Comida (01)	comida (1)
9. Controle (01)	controle (1)
10. Corpo (04)	corpo (2), órgãos (1), sangue (1)
11. Defeito (07)	danos (1), defeito (3), falha (1), falhas (1), problema (1)
12. Doença (08)	câncer (1), doença (1), doenças (1), hospital (1), medicina (1), médico (2), médicos (1)
13. Dúvida (08)	desconhecido (2), dúvida (4), incerteza (1), não sei (1)
14. Estudo (09)	biologia (2), ciência (2), educação (1), estudo (3), pesquisa (1)
15. Fisioterapia (01)	fisioterapia (1)
16. Gêmeos (07)	clone (1), clones (1), gêmeos (2), igual (2), semelhança (1)
17. Gênero (01)	gênero (1)
18. Genética (22)	células (2), DNA (5), gene (2), genes (3), genética (6), genético (1), hereditário (3)
19. Gênio (01)	gênio (1)
20. Higiênico (01)	higiênico (1)
21. Medo (04)	insegurança (1), medo (3)

22. Melhora (14)	conserto (2), cura (4), melhora (1), melhorar (2), melhoria (1), reabilitação (2), reconstrução (1), restabelecer-se (1)
23. Mistura (01)	mistura (1)
24. Modificação (03)	modificação (1), mudança (1), mudar (1)
25. Mulher (01)	mulher (1)
26. Novidade (01)	novidade (1)
27. Organização (01)	organização (1)
28. Psicologia (19)	cama (1), clínica (1), conversa (1), conversar (1), expor (1), família (2), papel (1), psicóloga (1), psicológico (1), psicológicos (1), psicólogo (3), sala (1), sofá (1), terapia (1), terapeuta (2)
29. Raiva (01)	raiva (1)
30. Rotina (02)	rotina (2)
31. Ser humano (05)	humanidade (1), humano (1), pessoas (1), ser humano (1), sociedade (1)
32. Terra (01)	Terra (1)
33. Trabalho (02)	profissionais (1), trabalho (1)
34. Tratamento (08)	remédio (1), tratamento (5), tratar (2)
35. Vida (02)	vida (2)

Fonte: Elaborado para fins de estudo (2019).⁵

De acordo com o Quadro 4, dentre as 35 categorias criadas, destacaram-se as seguintes: **genética** com 22 evocações, **psicologia** com 19 evocações, **melhora** com 14 evocações e **ajuda** com 11 evocações. Aspectos negativos estão presentes em algumas evocações, por exemplo: **insegurança, medo, desconhecido, dúvida, incerteza, doença(s) e câncer.**

Após a inserção dos dados no *software* obteve-se o quadro de quatro casas de Vergès apresentado na Figura 18, onde verificamos os quatro quadrantes nos quais é combinada a frequência de evocação e a ordem média de evocação, no caso a frequência média foi 1,25% e o *rang* (equivalente à ordem média de evocação) foi igual a 2,86.

⁵ Na coluna PADRONIZAÇÃO encontram-se as categorias criadas e entre parênteses está o número total de evocações incluídas em cada categoria; na coluna CORPUS ORIGINAL encontram-se as evocações obtidas na pesquisa, agrupadas como sinônimos e entre parênteses o número correspondente a quantas vezes cada evocação foi escrita nos questionários.

Figura 18 – Quadro de quatro casas relativo ao termo indutor TERAPIA GÊNICA.

++		Frequência ≥ 1.25 / Ordem de evocação < 2.86		+-		Frequência ≥ 1.25 / Ordem de evocação ≥ 2.86	
13.75%	genetica	2.59		4.38%	igual	2.86	
11.88%	psicologia	2.37		4.38%	defeito	3	
8.75%	melhora	2.21		3.13%	serhumano	3.2	
6.88%	ajuda	1.64		2.5%	corpo	3	
5.63%	estudo	2.78		1.88%	modificacao	3	
5%	tratamento	1.63		1.88%	bom	3	
5%	duvida	2					
5%	doenca	2.25					
3.13%	bemestar	2.4					
2.5%	medo	2.5					
-+		Frequência < 1.25 / Ordem de evocação < 2.86		--		Frequência < 1.25 / Ordem de evocação ≥ 2.86	

Fonte: Dados levantados através de questionários de evocação livre aplicados a estudantes da 3ª série do Ensino Médio; gerado diretamente no OpenEVOC (2019).

Ainda de acordo com a Figura 18 podemos observar que, para o termo indutor TERAPIA GÊNICA, aparecem como possíveis **elementos do núcleo central** (quadrante superior esquerdo) as evocações **genética, psicologia, melhora, ajuda, estudo, tratamento, dúvida, doença, bem estar e medo**. Sendo assim, foram mais frequentes (maior frequência média, no caso, maior ou igual a 1,25%) entre todas as palavras evocadas pelos estudantes e também as mais prontamente evocadas (com menor ordem média de evocação, no caso, menor que o *rang* 2,86).

Como **elementos da 1ª periferia** (quadrante superior direito), com frequência média alta (no caso maior ou igual a 1,25%) e menor ordem média de evocação (não prontamente evocadas) – no caso maior ou igual a 2,86 – aparecem as evocações **igual, defeito, ser humano, corpo, modificação e bom**.

Não aparecem **elementos de contraste** (quadrante inferior esquerdo), com frequência média baixa (no caso menor que 1,25%), porém prontamente evocada (ordem média de evocação baixa; menor que 2,86).

Também não aparecem **elementos da 2ª periferia**, com frequência média inferior a 1,25% e ordem média de evocação maior ou igual a 2,86.

Assim como para o termo MUTAÇÃO, o fato de não haver zona de contraste e 2ª periferia sugere que há de certa forma um maior consenso no significado de TERAPIA GÊNICA pois não houve frequência de evocação inferior a 1,25% para nenhuma das palavras lembradas pelos participantes. No entanto, nesse caso, o sentido do significado apresentado nas evocações revela um distanciamento do sentido biológico do termo.

As evocações da 1ª periferia fortalecem o significado das evocações do possível núcleo central, visto que **bom** e **modificação** da 1ª periferia podem estar associados à **bem estar**, **ajuda** e **melhora** do núcleo central. O que reforça a representação social tendendo ao conceito psicoterapêutico e não ao biológico, revelando a necessidade de um bom planejamento de aula ao abordar o conteúdo relacionado.

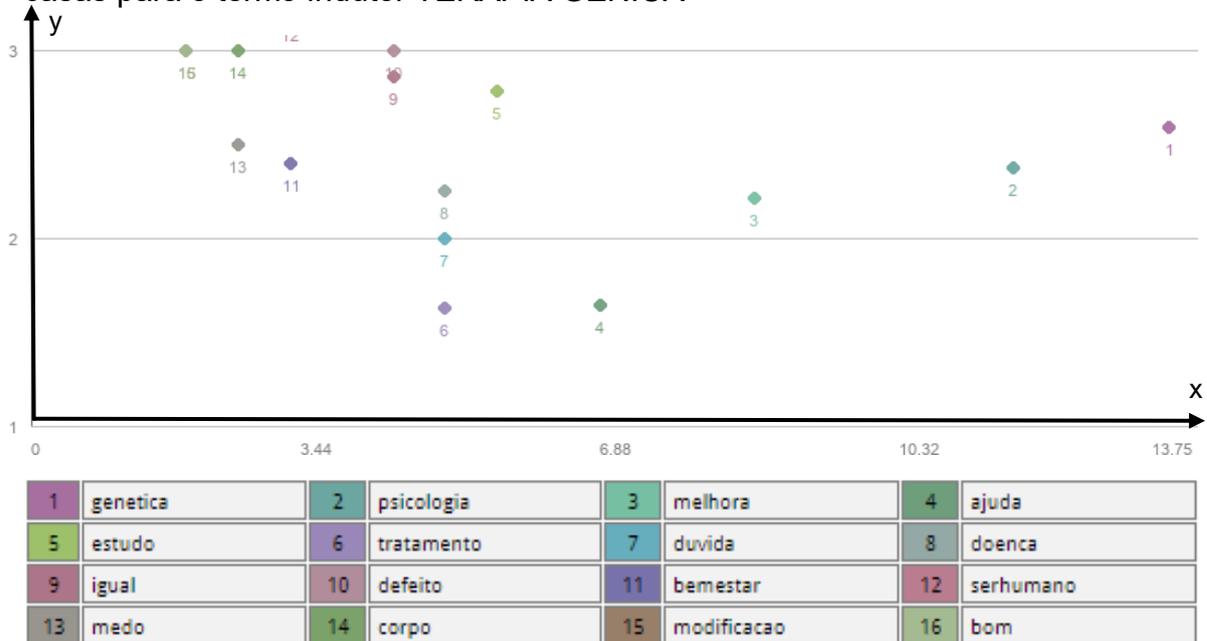
Categorias que corresponderam a evocações mencionadas uma ou duas vezes não foram contabilizadas na elaboração do quadro de quatro casas, uma vez que sua frequência média equivaleu a 1,24% e a frequência média mínima considerada foi maior ou igual a 1,25%.

Percebe-se que a categoria de maior frequência e mais prontamente evocada foi **genética**, com frequência média de 13,75%. Além disso, a categoria **psicologia** surge com frequência média de 11,88%, ambas prováveis elementos do núcleo central.

A Figura 19 apresenta o gráfico da distribuição das evocações/categorias para o termo indutor MUTAÇÃO; no eixo X verificamos a frequência média (0 a 13,75%) enquanto que no eixo Y verificamos a ordem média de evocação (1 a 4), posições 1, 2, 3 e 4; a média para esse termo indutor foi de 2,86.

Quanto mais à direita no gráfico, maior a frequência (13,75% no caso, evocada 22 vezes), conforme constatado para o ponto correspondente ao número 1 (equivalente à categoria **genética**); enquanto que quanto mais à esquerda do gráfico, menor a frequência, como observado para os pontos 16 e 15 equivalentes às categorias **bom** e **modificação** respectivamente, ambas evocadas 3 vezes cada.

Figura 19 – Gráfico da distribuição das evocações obtida através do quadro de quatro casas para o termo indutor TERAPIA GÊNICA



Fonte: Dados levantados através de questionários de evocação livre aplicados a estudantes da 3ª série do Ensino Médio; gerado diretamente no OpenEVOC (2019).

Quanto mais na porção inferior do gráfico, menor a ordem média de evocação, menor o *rang*, mais prontamente a palavra foi evocada; no caso as mais próximas ao valor 1, o número 6 (**tratamento**), foi a palavra lembrada mais precocemente.

Os elementos presentes no núcleo central configuram em sua maior parte evocações que dizem respeito à terapia no sentido de acompanhamento e tratamento psicológico, possivelmente por considerarem apenas a primeira palavra do termo indutor, no caso, 'terapia'. Consta-se o sentido positivo da palavra, porém não fica claro se esse aspecto positivo está relacionado aos benefícios da terapia gênica em si ou se é o bem estar atingido em um possível acompanhamento psicológico.

4.2.5 Imagem indutora TRANSCRIÇÃO/TRADUÇÃO

Na Figura 20 podemos observar todos os termos evocados pelos estudantes quando solicitados em relação à imagem indutora relacionada à TRANSCRIÇÃO/TRADUÇÃO.

Figura 20 – Recorte parcial da planilha para digitação das palavras relativas à imagem indutora relativa à TRANSCRIÇÃO/TRADUÇÃO, por ordem de evocação

	A	B	C	D	E
1	participante	evocação 1	evocação 2	evocação 3	evocação 4
2	1	adenina	uracila	citossina	RNA
3	2	RNA	citossina	DNA	adenina
4	3	DNA	RNA	humano	genética
5	4	confuso	alfabeto	estudo	silabas
6	5	adenina	biologia	RNA	guanina
7	6	RNA	citossina	adenina	guanina
8	7	RNA	codigogenetico	biologia	DNA
9	8	alfabeto	letras	conjugacao	sons
10	9	genética	moleculas	celulas	formar
11	10	biologia	DNA	RNA	GalCosta
12	11	ciencia	estudo	inteligencia	dedicacao
13	12	sistema	ligacoes	DNA	ciencia
14	13	A-B-C	cores	setas	baloes
15	14	DNA	RNA	bio	ligacoes
16	15	genética	familia	biologia	celula
17	16	RNA	DNA	biologia	escola
18	17	ciencia	calculo	DNA	letras
19	18	jogos	cacapalavras	portugues	silabas
20	19	genética	proteinas	DNA	biologia
21	20	DNA	fitas	sequencia	RNA
22	21	DNA	genes	bala	química
23	22	codigo	senha	celula	achar
24	23	DNA	RNA	ligacoes	hidrogenio
25	24	letras	DNA	linhas	estranho
26	25	baladegoma	chatisse	biscoitodasorte	química
27	26	DNA	celula	adenina	timina
28	27	DNA	duplicacao	inseminacao	semelhanca
29	28	mutacao	gene	celula	humano
30	29	DNA	RNA	Strangerthings	molecula
31	30	celulas	corpo	tabela	passagem
32	31	GTA	DNA	enguias	canodeescape
33	32	DNA	colorido	ensinomedio	genes
34	33	sangue	DNA	cor	mudar
35	34	mutacao	mudanca	diferente	gene
36	35	alfabeto	letras	biologia	bala
37	36	celulas	mutacao	copias	DNA
38	37	fitas	química	pare	setas
39	38	Strangerthings	timina	DNA	alfabeto
40	39	DNA	bala	RNA	genética
41	40	DNA	RNA	genética	organismo

Fonte: Elaborado para fins de estudo (2019).

Foi obtido o total de 160 evocações extraídas dos questionários (40 evocações na posição 1; 40 evocações na posição 2; 40 evocações na posição 3 e 40 evocações na posição 4), entre as quais, 77 diferentes. Em uma primeira análise é possível identificar que das 40 primeiras palavras vindas à mente (primeira evocação = Evocação 1), 21 estão diretamente ligadas à ideia de ácidos nucleicos: **DNA/RNA** surge quinze vezes, **genética** surge três vezes, nomes de bases nitrogenadas (**adenina**) surgem duas vezes e **código genético** surge uma vez. Na posição Evocação 2,3 ou 4 **DNA/RNA** surge mais vinte e duas vezes, nomes de bases nitrogenadas (**adenina, citosina, guanina, timina ou uracila**) surgem mais onze vezes, **gene(s)** surge quatro vezes e **genética** surge mais três vezes; totalizando 40 vezes nessas posições.

Verifica-se também que alguns estudantes remetem a imagem a algum tipo de aula prática, provavelmente por ter montado modelo da molécula de DNA utilizando balas de goma, visto que evocaram termos como **bala** e **bala de goma**; ou ainda **jogos**, se referindo possivelmente ao jogo da 'síntese proteica' comumente utilizado no ensino médio.

A associação com os conteúdos da disciplina de Química também foi demonstrada através de palavras evocadas como **ligações, hidrogênio, molécula(s)** e a própria **química**.

O Quadro 5 refere-se ao Dicionário de Padronização relativo à imagem indutora TRANSCRIÇÃO/TRADUÇÃO.

Quadro 5 – Dicionário de Padronização de sinônimos evocados relativos à imagem indutora TRANSCRIÇÃO/TRADUÇÃO

PADRONIZAÇÃO (total = 38)	CORPUS ORIGINAL (total = 160)
1. (Aula) prática (04)	bala (3), bala de goma (1)
2. Achar (01)	achar (1)
3. Balões (01)	balões (1)
4. Bases (nitrogenadas) (14)	adenina (5), citosina (3), guanina (2), timina (2), uracila (1), pare (1)
5. Biologia (15)	bio (1), biologia (7), ciência (3), ensino médio (1), escola (1), estudo (2)

6. Biscoito da sorte (01)	biscoito da sorte (1)
7. Cálculo (01)	cálculo (1)
8. Cano de escape (01)	cano de escape (1)
9. Célula (07)	célula (4), células (3)
10. Chatice (01)	chatice (1)
11. Código (04)	código (1), código genético (1), senha (1), tabela (1)
12. Confuso (01)	confuso (1)
13. Conjugação (01)	conjugação (1)
14. Cópia (03)	cópias (1), duplicação (1), semelhança (1)
15. Cores (03)	colorido (1), cor (1), cores (1)
16. Dedicção (01)	dedicção (1)
17. Diferente (02)	diferente (1), estranho (1)
18. DNA (23)	DNA (23)
19. Enguia (01)	enguias (1)
20. Família (01)	família (1)
21. Fita (05)	fita (2), linhas (1), passagem (1), sequencia (1)
22. Formar (01)	formar (1)
23. Gal Costa (01)	Gal Costa (1)
24. Gene (04)	gene (2), genes (2)
25. Genética (06)	genética (6)
26. Inseminação (01)	inseminação (1)
27. Inteligência (01)	inteligência (1)
28. Jogos (03)	caça-palavras (1), GTA (1), jogos (1)
29. Letras (12)	ABC (1), alfabeto (4), letras (4), português (1), sílabas (2)
30. Mutação (05)	mudança (1), mudar (1), mutação (3)
31. Organismo (04)	corpo (1), humano (2), organismo (1)
32. Química (10)	hidrogênio (1), ligações (3), molécula (1), moléculas (1), proteínas (1), química (3)
33. RNA (14)	RNA (14)
34. Sangue (01)	sangue (1)
35. Série (02)	Strangerthings (2)
36. Setas (02)	setas (2)
37. Sistema (01)	sistema (1)
38. Sons (01)	sons (1)

Fonte: Elaborado para fins de estudo (2019).⁶

⁶ Na coluna PADRONIZAÇÃO encontram-se as categorias criadas e entre parênteses está o número total de evocações incluídas em cada categoria; na coluna CORPUS ORIGINAL encontram-se as evocações obtidas na pesquisa, agrupadas como sinônimos e entre parênteses o número correspondente a quantas vezes cada evocação foi escrita nos questionários.

Após a padronização (categorização) foi compilado o total de 38 palavras/expressões, destas, 20 foram efetivamente utilizadas no uso do *software*.

As categorias com frequência igual a 1 (evocadas apenas uma vez) não foram incluídas na análise, são elas: **achar, balões, biscoito da sorte, cálculo, cano de escape, chatice, confuso, conjugação, dedicação, enguia, família, formar, Gal Costa, inseminação, inteligência, sangue, sistema e sons.**

Apesar de não ter sido considerada a evocação **Gal Costa**, esta possivelmente está relacionada às bases nitrogenadas, visto que existe um 'macete' popularizado para memorização das ligações entre as bases nitrogenadas na estrutura do ácido nucleico; **Gal Costa** para remeter à ligação de Guanina com Citosina, assim como **Aginaldo Timóteo** para Adenina com Timina.

Ainda de acordo com o Quadro 5, dentre as 38 categorias criadas, destacaram-se as seguintes: **DNA** com 23 evocações, **biologia** com 15 evocações, **RNA** com 14 evocações, **bases nitrogenadas** com 14 evocações, **letras** com 12 evocações e **química** com 10. Aspectos negativos estão presentes em algumas evocações, por exemplo: **insegurança, medo, desconhecido, dúvida, incerteza, doença(s) e câncer.**

Antes mesmo da elaboração do quadro de quatro casas de Vergès, apenas observando as evocações no Quadro 5, constata-se que as mesmas estão bem relacionadas aos conceitos relacionados à imagem utilizada como estímulo indutor. Fica claro o reconhecimento da estrutura dos ácidos nucleicos, também a associação dessa estrutura a um código.

Após a inserção dos dados no *software* obteve-se o quadro de quatro casas de Vergès apresentado na Figura 21, onde verificamos os quatro quadrantes nos quais é combinada a frequência de evocação e a ordem média de evocação, no caso a frequência média foi 1,25% e o *rang* (equivalente à ordem média de evocação) foi igual a 2,71.

Figura 21 – Quadro de quatro casas relativo à imagem indutora TRANSCRIÇÃO/TRADUÇÃO

++			+		
Frequência ≥ 1.25 / Ordem de evocação < 2.71			Frequência ≥ 1.25 / Ordem de evocação ≥ 2.71		
14.38%	dna	1.91	8.75%	bases	2.71
9.38%	biologia	2.67	6.25%	quimica	3.1
8.75%	rna	2.21	2.5%	gene	3
8.13%	letras	2.54	2.5%	organismo	3.25
4.38%	celula	2.43	1.88%	copia	3
3.13%	genetica	2	1.25%	diferente	3.5
3.13%	mutacao	2	1.25%	setas	3.5
3.13%	fita	2.6			
2.5%	codigo	2			
2.5%	aulapratica	2.5			
1.88%	jogos	1.33			
1.88%	cores	2.33			
1.25%	serie	2			
-+			--		
Frequência < 1.25 / Ordem de evocação < 2.71			Frequência < 1.25 / Ordem de evocação ≥ 2.71		

Fonte: Dados levantados através de questionários de evocação livre aplicados a estudantes da 3ª série do Ensino Médio; gerado diretamente no OpenEVOC (2019).

Ainda de acordo com a Figura 21 podemos observar que, para a imagem indutora transcrição/tradução, aparecem como possíveis **elementos do núcleo central** (quadrante superior esquerdo) as evocações **DNA, biologia, RNA, letras, célula, genética, mutação, fita, código, aula prática, jogos, cores e série**. Sendo assim, foram mais frequentes (maior frequência média, no caso, maior ou igual a 1,25%) entre todas as palavras evocadas pelos estudantes e também as mais prontamente evocadas (com menor ordem média de evocação, no caso, menor que o *rang* 2,71).

Como **elementos da 1ª periferia** (quadrante superior direito), com frequência média alta (no caso maior ou igual a 1,25%) e menor ordem média de evocação (não prontamente evocadas) – no caso maior ou igual a 2,71 – aparecem as evocações **bases (nitrogenadas), química, gene, organismo, cópia, diferente e setas**.

Não aparecem **elementos de contraste** (quadrante inferior esquerdo), com frequência média baixa (no caso menor que 1,25%), porém prontamente evocada (ordem média de evocação baixa; menor que 2,71) e também não aparecem **elementos da 2ª periferia**, com frequência média inferior a 1,25% e ordem média de evocação maior ou igual a 2,71.

O fato de não haver zona de contraste e 2ª periferia fortalece o significado de TRANSCRIÇÃO/TRADUÇÃO pois não houve frequência de evocação inferior a 1,25% para nenhuma das palavras lembradas pelos participantes. As evocações da 1ª periferia revelaram-se fortemente associadas ao núcleo central, visto que as evocações estão praticamente todas, exceto **diferente**, relacionadas ao processo de produção proteica.

Categorias que corresponderam a evocações mencionadas uma vez não foram contabilizadas na elaboração do quadro de quatro casas, uma vez que sua frequência média equivaleu a 0,63% e a frequência média mínima considerada foi maior ou igual a 0,64%.

Percebe-se que a categoria de maior frequência e mais prontamente evocada foi **DNA**, com frequência média de 14,38%. Além disso, a categoria **biologia** surge com frequência média de 9,38%, ambas são prováveis elementos do núcleo central.

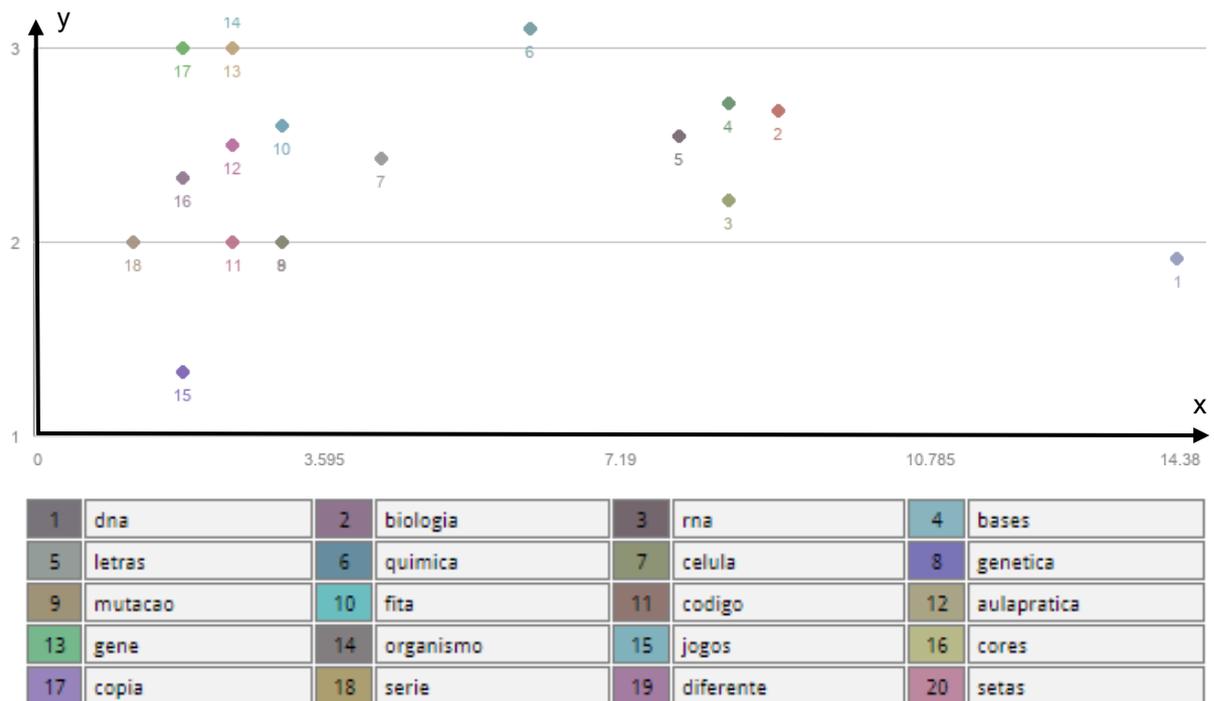
A Figura 22 apresenta o gráfico da distribuição das evocações/categorias para o a imagem indutora TRANSCRIÇÃO/TRADUÇÃO; no eixo X verificamos a frequência média (0 a 14,38%) enquanto que no eixo Y verificamos a ordem média de evocação (1 a 4), posições 1, 2, 3 e 4; a média para esse termo indutor foi de 2,71.

Quanto mais à direita no gráfico, maior a frequência (14,38% no caso, evocada 23 vezes), conforme constatado para o ponto correspondente ao número 1 (equivalente à categoria **DNA**); enquanto que quanto mais à esquerda do gráfico, menor a frequência, como observado para o ponto 18 equivalente à categoria **série**, evocadas 2 vezes.

Quanto mais na porção inferior do gráfico, menor a ordem média de evocação, menor o *rang*, mais prontamente a palavra foi evocada; no caso as mais

próximas ao valor 1, o número 15 (**jogos**), foi a palavra lembrada mais precocemente.

Figura 22 – Gráfico da distribuição das evocações obtida através do quadro de quatro casas para a imagem indutora TRANSCRIÇÃO/TRADUÇÃO



Fonte: Dados levantados através de questionários de evocação livre aplicados a estudantes da 3ª série do Ensino Médio; gerado diretamente no OpenEVOC (2019).

Observando as evocações que surgem no núcleo central verifica-se que há uma boa compreensão da imagem acerca síntese proteica visto que foram identificados moléculas de DNA, RNA, bases nitrogenadas; o mínimo necessário. Aparecem também termos que remetem ao código genético e lembranças de aulas práticas, o que reforça a aplicação desse tipo de atividades.

O resultado satisfatório para o quesito TRANSCRIÇÃO/TRADUÇÃO pode ter sido em virtude do uso de uma imagem indutora e não de um termo indutor como nos outros conceitos investigados. A imagem possivelmente foi mais sugestível aos estudantes e os remeteu com mais facilidade às representações associadas ao conceito biológico do processo envolvido na produção de proteínas.

4.3 ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS

Com base nos conceitos investigados relacionados a TRANSGÊNICOS, CLONAGEM, MUTAÇÃO, TERAPIA GÊNICA e SÍNTESE PROTEICA; e, diante dos resultados obtidos é possível traçar rotas no processo ensino-aprendizagem com conteúdos do currículo de Biologia no Ensino Médio.

As estratégias são direcionadas a determinados conteúdos da 1^a, 2^a e 3^a séries do Ensino Médio que constam no documento 'Orientação Curricular com foco no que ensinar: Conceitos e Conteúdos para a Educação Básica' apresentado em 2011 pela Diretoria de Educação Básica e Profissional/DIEB da Secretaria de Estado da Educação de Santa Catarina/SED-SC.

A Figura 23 apresenta os conceitos a serem trabalhados e os conteúdos distribuídos por série na disciplina de Biologia de acordo com essa Orientação curricular:

Figura 23 - Quadro de conceitos e conteúdos da disciplina de Biologia na área do conhecimento Ciências da Natureza

CONCEITOS	CONTEÚDOS		
	1º ano	2º ano	3º ano
<p>- MEIO BIÓTICO E ABIÓTICO</p> <p>- DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL</p> <p>- CICLO DA MATÉRIA E ENERGIA</p> <p>-FENÔMENOS FÍSICOS E QUÍMICOS</p> <p>-CIDADANIA PLANETÁRIA E CONSUMO SUSTENTÁVEL</p>	<p>BIOLOGIA E EVOLUÇÃO - CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS SERES VIVOS</p> <ul style="list-style-type: none"> Níveis de organização dos seres vivos, método científico, origem dos seres vivos, biosfera, ecossistema, comunidades, populações, pirâmides ecológicas, redes e teias alimentares, equilíbrio na natureza. Química da vida - substâncias inorgânicas, substâncias orgânicas, protídeos, ácidos nucleicos. Citologia - surgimento e desenvolvimento, membrana plasmática, parede celular, transporte através da membrana, célula procarionte, membrana celular, estrutura e função, parede celular, transporte através da membrana plasmática. Citoplasma: citoplasma das células, procariontes eucariontes, sistema de organelas, citoesqueleto. Núcleo da célula: núcleo, ácidos nucleicos, estrutura e função, síntese protéica, código genético. Divisão celular: mitose, meiose, cariótipo e não disjunção cromossômica. Metabolismo energético da célula: noções gerais, fotossíntese e quimiossíntese, respiração celular, fermentação. Reprodução: sexuada e assexuada, gametogênese, fecundação, métodos contraceptivos, DST/AIDS; aborto espontâneo e provocado. Desenvolvimento embrionário: introdução, fases, anexos embrionários. Histologia animal: tecidos, tecidos epiteliais, tecidos conjuntivos, tecidos musculares, tecidos nervosos. Riscos e prejuízos que o uso de substâncias psicoativas causa ao indivíduo e à sociedade. Redução de danos no trânsito. <i>Bullying e cyberbullying.</i> Como prevenir a violência nas escolas e educar para paz. Protagonismo juvenil: cuidando da vida. 	<p>CLASSIFICAÇÃO DOS SERES VIVOS: REINO DOS SERES VIVOS</p> <ul style="list-style-type: none"> Os vírus: características gerais, estrutura, diversidade do ciclo reprodutivo, vírus e a saúde humana. Reino monera: grupo eubactéria, reprodução de bactérias, bactérias e a saúde humana, cianobactérias. Reino protista: protozoários, protozoários e a saúde humana, algas. Reino fungi: características gerais, classificação atual, os líquens, os fungos e o ser humano. Reino plantae: classificação das plantas – briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas. Morfologia das angiospermas – germinação da semente, raiz, caule, folha, fruto. Histologia vegetal – classificação dos tecidos vegetais, tecidos meristemáticos, tecidos permanentes, estrutura interna da raiz, do caule e da folha. Fisiologia das fanerógamas: transpiração e transporte da seiva bruta, fotossíntese e respiração, transporte de seiva elaborada, movimentos. Mordeduras e animais peçonhentos. Saúde mental. Primeiros socorros. Doenças imunopreveníveis. Vacinas. Mudanças climáticas e aquecimento global. Reino animal: os invertebrados – poríferos, cnidários, platelmintos, nematódeos, moluscos, anelídeos, artrópodes, equinodermos. Os vertebrados: peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos. Poluição do ambiente: Ecossistemas catarinenses. Riscos e prejuízos que o uso de substâncias psicoativas causa ao indivíduo e à sociedade. Redução de danos no trânsito. <i>Bullying e cyberbullying.</i> Como prevenir a violência nas escolas e educar para paz. Protagonismo juvenil: cuidando da vida. 	<p>FISIOLOGIA HUMANA</p> <ul style="list-style-type: none"> Locomoção, coordenação nervosa e sentidos, digestão e nutrição, sistema digestório, respiração, circulação e excreção, controle hormonal e reprodução. Promoção da saúde: alimentação saudável e atividade física. Genética: Primeira Lei de Mendel, polialelia; Segunda Lei de Mendel; genética pós-Mendel, biologia molecular do gene – síntese protéica e engenharia genética. Evolução humana: conceitos e evidências, teoria sintética da evolução, especiação e genética de populações. Ecologia: fundamentos da ecologia, energia e matéria, dinâmica das populações, relações ecológicas, sucessões ecológicas e biomas, humanidade e ambiente. Riscos e prejuízos que o uso de substâncias psicoativas causa ao indivíduo e à sociedade. Redução de danos no trânsito. <i>Bullying e cyberbullying.</i> Como prevenir a violência nas escolas e educar para paz. Empreendedorismo juvenil Turismo sustentável: alternativa para o desenvolvimento local e regional. Saúde ética e justiça social. Protagonismo juvenil: cuidando da vida. Comunidades tradicionais e a conservação de ambientes. Agricultura e meio ambiente.

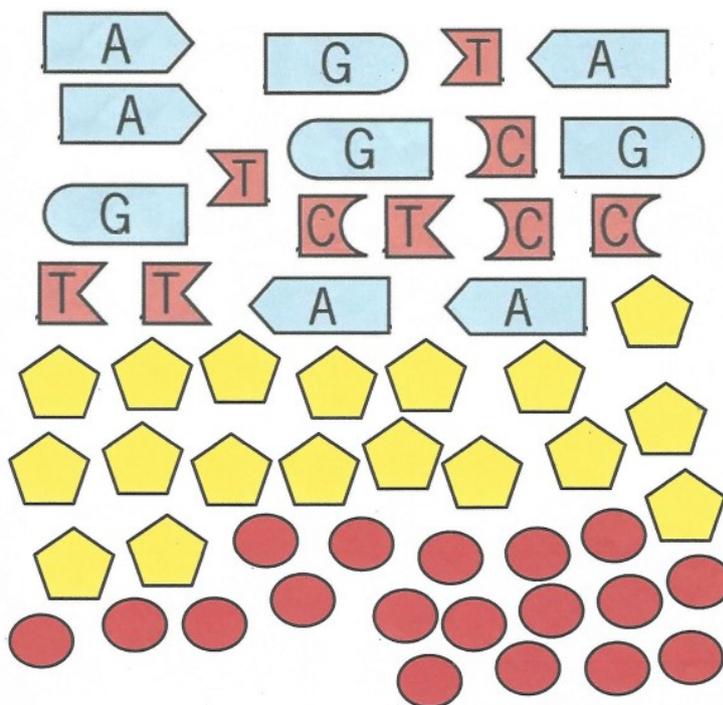
Fonte: SANTA CATARINA, p. 94-95 (2011)

De acordo com a Figura 23, na 1ª série podemos destacar os seguintes conteúdos: **Química da vida**, focando em ácidos nucleicos; **Núcleo da célula**:

núcleo, ácidos nucleicos, estrutura e função, síntese proteica, código genético; **Divisão celular:** Mitose; **Reprodução:** sexuada e assexuada.

Nessa etapa do ensino médio, de acordo com esses conteúdos propostos, no conteúdo **Química da vida**, no que diz respeito aos ácidos nucleicos já seria trabalhado a macromolécula do ácido desoxirribonucleico através da montagem de um modelo da mesma (Figura 24).

Figura 24 – Modelo para montagem de uma representação da macromolécula DNA.

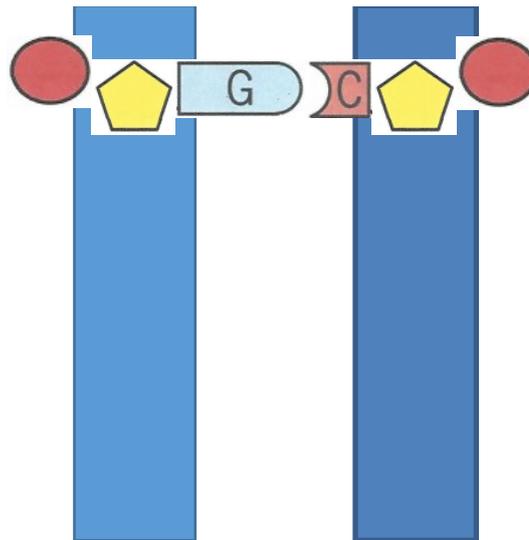


Fonte: Elaborado pela autora para fins pedagógicos (2017).

Esse material seria disponibilizado aos grupos de estudantes para que investigassem (no livro didático ou internet, se disponível) quais as moléculas compõem a macromolécula, determinando o nome de cada parte, no caso as bases nitrogenadas (Adenina, Guanina, Citosina e Timina), a pentose desoxirribose representada nos pentágonos amarelos e o fosfato representado nos círculos vermelhos; bem como suas características químicas e como ocorre a organização na dupla hélice. Visualizando através da pesquisa como seria o modelo de organização da macromolécula, caberia aos grupos recortarem as unidades e

organizarem 18 nucleotídeos de modo a se arranjamem em 09 pares onde as bases nitrogenadas se encaixem. Após confirmar o encaixe entre as bases nitrogenadas, 09 nucleotídeos seriam colados em uma tira de cartolina e os outros 09 correspondentes em outra tira de cartolina (Figura 25).

Figura 25 – Representação de dois nucleotídeos pareados colados sobre as tiras de cartolina



Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Cada grupo organizaria a sequência de bases nitrogenadas da maneira que desejassem, desde que respeitando o devido pareamento. Dessa maneira ficaria evidente a razão da expressão dupla-fita, o que seriam os nucleotídeos, como pareiam as bases nitrogenadas entre os nucleotídeos e que a sequência de bases varia de um indivíduo para outro (no caso de um grupo para outro).

Com essa atividade já estaríamos abordando parte do conteúdo **Núcleo da célula**, com foco nos tópicos **síntese proteica** e **código genético**. Cada grupo utilizando seu próprio modelo do DNA e já apropriados do conhecimento do funcionamento da síntese de proteínas (através de animações disponíveis na Web, por exemplo, ‘Mecanismo de transcrição em 3D; do DNA à proteína’⁷ – Figura 26) e munidos da tabela universal do código genético deveriam, a partir de sua fita molde do DNA, produzir através de desenho a fita do RNA mensageiro e RNA

⁷ Disponível em https://www.youtube.com/watch?v=63bz_5UBtXY

transportador e então analisar cada trio de bases nitrogenadas a fim de identificar no código genético o aminoácido correspondente para organização de sua proteína, deixando claro o que seria o processo de TRANSCRIÇÃO E TRADUÇÃO. A proteína montada seria apresentada à turma por cada um dos grupos, cada qual justificando o porquê daquela sequência de aminoácidos.

Figura 26 - Imagem retirada do vídeo 'Mecanismo de transcrição em 3D; do DNA à proteína'.



Fonte: https://www.youtube.com/watch?v=63bz_5UBtXY (acesso em agosto de 2019).

Entende-se que a esta altura já foi trabalhado inicialmente no conteúdo **Química da vida** a estrutura das proteínas, inclusive o fato de sua sequência primária determinar sua forma que implicará em sua função. A partir disso uma ou duas bases nitrogenadas seriam distribuídas a cada grupo que deveriam inserir entre as bases ou substituir alguma das bases já coladas para então refazer o processo e obter novamente uma sequência de aminoácidos; que possivelmente seria diferente da original, levando-os à conclusão de que se a sequência de aminoácidos se torna alterada, a forma da proteína provavelmente também será alterada bem como sua função. Surge aí o momento para introduzirmos o conceito de MUTAÇÃO.

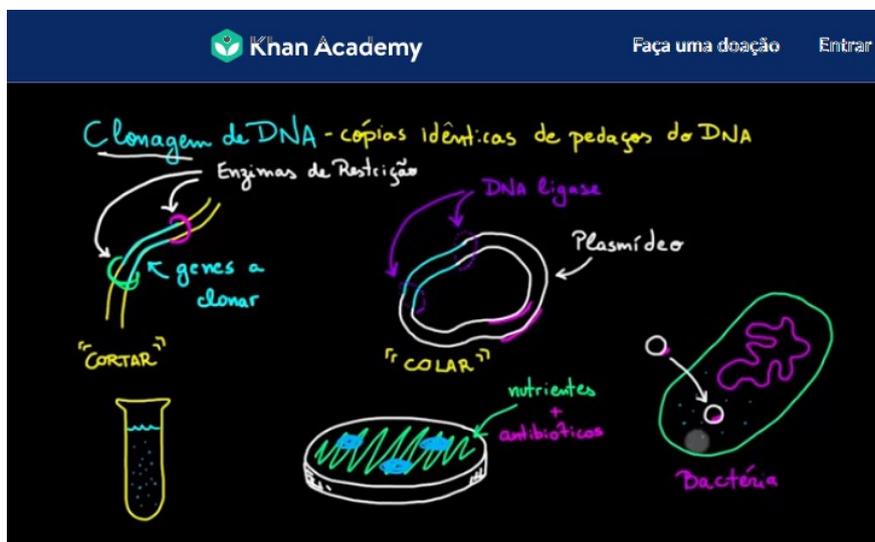
Pode ser demonstrado o fato que em algumas vezes a troca de uma base, apesar de ser uma mutação, não alterará o aminoácido e conseqüentemente a

proteína continuaria normal. Fator que auxiliaria a desconstruir a ideia de que toda mutação é aparente e obrigatoriamente determina alguma anomalia ou deformidade como foi sugerido nas evocações livres.

Utilizando ainda o mesmo modelo de DNA pode-se trabalhar a questão da duplicação do material genético, considerando que erros ao acaso podem acontecer nesse processo. Também associar ao processo de duplicação do DNA o conteúdo de **Divisão celular**, a princípio a Mitose.

Da ideia de ‘copiar o DNA’ podemos fazer o link com reprodução assexuada e a partir daí uma ponte com CLONAGEM. Para tal poderia ser utilizado como texto base o artigo ‘Clonagem humana: conhecer para opinar’ (Zatz, 2002) onde para início de conversa seria diferenciado o processo de clonagem reprodutiva e terapêutica além de levantar alguns aspectos éticos. A clonagem molecular seria introduzida a partir de um vídeo intitulado ‘Clonagem de DNA e DNA recombinante’⁸. Este vídeo apresentaria a clonagem de fragmentos específicos de DNA e suas possíveis finalidades (Figura 27).

Figura 27 – Imagem retirada do vídeo ‘Clonagem de DNA e DNA recombinante’



Fonte: <https://pt.khanacademy.org/science/biology/biotech-dna-technology/dna-cloning-tutorial/v/dna-cloning-and-recombinant-dna> (acesso em agosto de 2019).

⁸ Disponível em <https://pt.khanacademy.org/science/biology/biotech-dna-technology/dna-cloning-tutorial/v/dna-cloning-and-recombinant-dna>

A clonagem natural seria abordada com a apresentação de algumas imagens como, por exemplo: a mitose em si, uma bactéria em divisão binária, uma levedura em brotamento, e gêmeos univitelinos. A partir daí os estudantes deveriam levantar os pontos em comuns entre as imagens. Uma tentativa de desconstruir o conceito de que clonagem se restringe a ovelhas e à simples ideia de copiar organismos em laboratório.

Ainda para o conceito MUTAÇÃO pode ser explorado uma série de quadrinhos, seriados, filmes, mangás como uma forma de introduzir o conteúdo, visto que os próprios estudantes sinalizaram interesse através das evocações obtidas nos questionários.

Na 2ª série destacam-se os conteúdos: **Os vírus e Reino Monera** a fim de estabelecer relações com o termo indutor TERAPIA GÊNICA. Artigos seriam selecionados e previamente adaptados de modo a reduzir sua possível complexidade.

De acordo com os termos indutores investigados, temos como exemplo o artigo 'Terapia gênica: o que é, o que não é e o que será' (Linden, 2010) que apresentaria a informação de que vírus e plasmídeos são vetores na terapia gênica, dessa maneira já estaríamos tratando da importância e aplicação dos vírus e do Reino Monera, deixaria claro a diferença entre terapia celular e gênica, além de trazer diversos casos de aplicação da terapia gênica em casos de doenças como o câncer.

Segundo Sandel (2013), a ciência avança em uma velocidade maior do que nossa compreensão moral. Assim, acabam surgindo inquietações morais a partir do momento em que a terapia genética não ocorra tão somente para curar e prevenir doenças debilitantes. Mas também para além da saúde, servindo para gerar modificação nas capacidades físicas e/ou cognitivas, com o objetivo de melhorar em relação à norma geral. Um exemplo é o caso de genes que, quando inseridos em fibras musculares de ratos provocam crescimento muscular, evitando que os músculos se deteriorem com a idade; situação essa que beneficiaria idosos, mas que também poderia ser utilizada por atletas saudáveis que desejassem aumentar seu potencial muscular, agindo como uma espécie de *doping* genético.

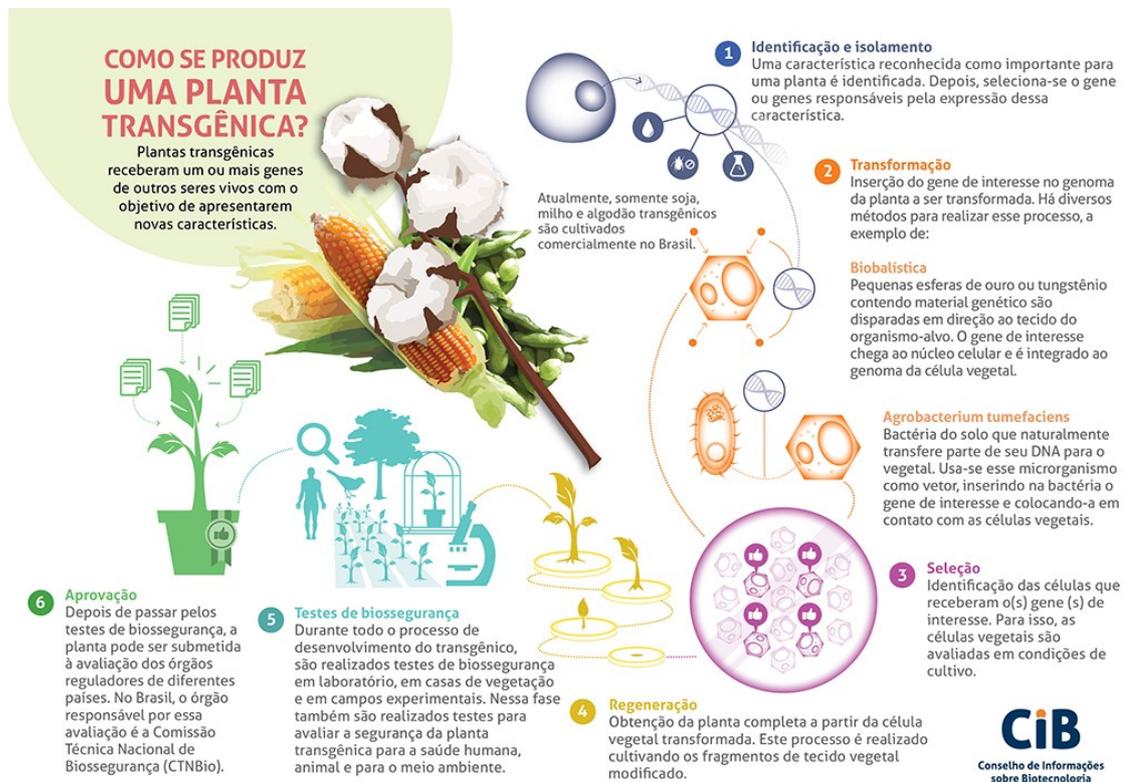
Ainda em se tratando de terapia gênica, outro artigo que poderia ser ricamente utilizado seria o 'Terapia gênica, *doping* genético e esporte: fundamentação e implicações para o futuro' (Artioli *et al.*, 2007), o qual levanta a polêmica do doping genético no esporte e traz como um dos riscos o uso dos vírus como vetor de genes.

Na 3ª série destaca-se o **conteúdo Biologia molecular do gene: síntese proteica e engenharia genética**; onde seria retomado brevemente as etapas de transcrição e tradução do DNA, passando por mutação, objetivando alcançar a TRANSGENIA. De acordo com os resultados obtidos, poderia ser feito um trabalho juntamente com a disciplina de Português para esclarecimento do prefixo 'trans' para que não ocorra a simples associação do termo transgênico com transgênero, por exemplo.

A associação de transgenia às plantas, soja, por exemplo, fica evidente nos resultados. Para trabalhar a questão relacionada aos animais seria proposto que pequenos grupos investigassem casos de utilização em animais para exposição na aula seguinte ao grande grupo. As finalidades dos usos deveriam ser deixadas claras e gerar a discussão sobre questões éticas a respeito. Em um momento posterior todos teriam acesso ao texto 'Conheça cinco animais transgênicos e entenda argumentos contra e a favor de seu uso' de 2014, disponível em https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2014/08/140819_cinco_animais_transgenic_os_mv. São apresentados casos de cinco animais: frango, mosquito da dengue, camundongo, mosca da fruta e salmão; abordando os benefícios e questões éticas envolvidas na aplicação da transgenia. Cada caso seria abordado durante a aula após a leitura em grupos.

Para apropriação da técnica propriamente dita poderia ser reforçado o exemplo do uso em plantas, através da interpretação do infográfico apresentado na Figura 28:

Figura 28 – Infográfico sobre como ocorre a produção de uma planta transgênica



Fonte: <https://cib.org.br/wpcontent/uploads/2016/10/ComoSeProduzPlantaTransg%C3%AAnica-01-01.jpg> (acesso em agosto de 2019).

As sugestões aqui apresentadas podem ser agregadas a outras inúmeras possibilidades de estratégias pedagógicas, sempre visando o protagonismo do estudante.

As ideias devem servir como ‘pistas’ aos estudantes para que eles, através de uma postura investigativa, busquem construir ou reconstruir seus conceitos. Sempre visando à autonomia do estudante para que treine o exercício de sua cidadania.

5 CONCLUSÃO

A investigação das representações sociais pode ser extremamente útil no campo da educação, pois ela formaliza e normaliza um método com embasamento científico para análise de resultados importantes na escolha dos meios para como abordar os conteúdos nas aulas.

Através da organização dos resultados no Quadro de Vergès torna-se visível os significados mais prováveis e centrais que os estudantes trazem antes mesmo de ter o conteúdo 'oficializado' pelo professor em sala de aula. Tornam-se visíveis também significados muitas vezes inusitados, mas que podem indicar um bom caminho a ser percorrido para uma efetiva aprendizagem, como no caso de evocações relacionadas a novelas, mangás, seriados, entre outros. Revelam-se ainda significados completamente destoantes da esfera biológica, indicando onde se faz necessária uma intervenção mais elaborada a fim de reconstruir o significado.

Em relação ao termo indutor TRANSGÊNICO percebe-se a necessidade de estratégias pedagógicas que desvinculem a palavra a outros termos que iniciem com o mesmo prefixo, que expanda o conceito além da associação com alimentos, em mais específico com soja, e que o uso de transgênicos seja consciente no sentido de não se ater somente a riscos alarmantes divulgados pela mídia, mas que também se tenha o conhecimento científico mínimo necessário para discernir o que realmente é risco e o que pode ser benefício.

Para o termo indutor CLONAGEM percebe-se a necessidade de estratégias pedagógicas que ampliem a visão estritamente associada à cópia de organismos, em particular mamíferos. Procurar incluir conceitos de clonagem terapêutica, formas naturais de clonagem, como na reprodução assexuada, e utilizar-se de séries, filmes, animações que sejam permeadas pelo tema clonagem para tornar o conteúdo mais atrativo ao estudante. No presente estudo algumas das palavras evocadas para o termo CLONAGEM foram relacionadas, por exemplo, à série de mangá Naruto e à série Orphan Black.

Em se tratando de MUTAÇÃO percebe-se a necessidade de esclarecer que se aplica a todo e qualquer ser vivo, visto que o material genético está presente em

todos e que não necessariamente a mutação estará gerando uma consequência visível e negativa a ponto de configurar uma anomalia no sentido prejudicial.

Para o termo indutor TERAPIA GÊNICA se faz necessário rever toda e qualquer estratégia pedagógica visto que grande parte das evocações dizem respeito à terapia, porém no sentido psicológico (psicoterapia).

Em relação à SÍNTESE PROTEICA a maioria dos estudantes demonstrou uma maior apropriação dos conceitos relacionados quando comparados aos outros termos indutores.

Inúmeras estratégias podem ser adotadas visando a alteração do conjunto de representações sociais dos estudantes: atividades investigativas, aula invertida, acesso a artigos científicos, textos de divulgação científica, infográficos, vídeos, animações, filmes, entre outras.

Além dos espaços formais onde se “faz” ciência, como por exemplo, nas universidades, é possível e desejável que se utilize para transposição didática dos saberes da biologia outros veículos como filmes, séries, sites, jogos eletrônicos, desenhos animados, tirinhas, músicas entre outros artefatos culturais.

A ferramenta utilizada que cruza os dados qualitativos com quantitativos obtidos nesse tipo de pesquisa é extremamente útil para detecção das concepções que os estudantes trazem à sala de aula e que muitas vezes dificultam o sucesso do processo ensino aprendizagem quando ignoradas. Por isso reitera-se a importância de sempre que possível, antes do planejamento das aulas, fazer o levantamento dos conhecimentos trazidos previamente pelos estudantes.

Este trabalho pode ser ampliado e aprofundado se considerarmos cada estímulo indutor separadamente, incluindo as análises de dois aspectos extras; primeiro aspecto: dos dados obtidos nos questionários que dizem respeito às impressões positivas, negativas ou neutras acerca de cada palavra evocada e segundo aspecto: da confirmação de que a primeira palavra evocada para cada estímulo é realmente a mais relevante na concepção do estudante. Ambas as análises poderiam alterar (ou confirmar) a distribuição das palavras no Quadro de Vergès, modificando os prováveis núcleos centrais e periféricos.

Observa-se que o ideal seria reaplicar os questionários após a adoção das estratégias pedagógicas sugeridas ao longo desse estudo a fim de verificar se as mesmas são capazes de integrar, desconstruir, reconstruir pré conceitos observados na análise dos resultados obtidos inicialmente.

REFERÊNCIAS

ABRIC, Jean Claude. Central system, Peripheral system: their functions and roles in the dynamics of social representations. **Papers on Social Representations**, France, v. 2, n. 2, p. 75-78, 1993. ISSN 1021-5573.

ALLAIN, Juliana Mezzomo; NASCIMENTO-SCHULZE, Clélia Maria. A formação de representações sociais de transgênicos: a importância da exposição científica. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, Brasília, v. 25, n. 4, p. 519-530, out./dez. 2009.

ARAÚJO, Nelma Sgarbosa Roman de. **Representações sociais de professores de matemática e alunos da educação de jovens e adultos sobre esta modalidade de ensino e a matemática**. 2013. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2013.

ARTIOLI, Guilherme Giannini; HIRATA, Rosário Dominguez Crespo; JUNIOR, Antonio Herbert Lancha. Terapia gênica, *doping* genético e esporte: fundamentação e implicações para o futuro. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 13, n. 5, p. 349-354, set./out., 2007. ISSN 1517-8692.

BERBER SARDINHA, Tony. **Linguística de Corpus**. 1.ed. São Paulo: Editora Manole, 2004.

BRASIL, Ministério da Educação; Secretaria de Educação Básica; Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão; Conselho Nacional da Educação. **Diretrizes curriculares nacionais gerais para a educação básica**. Ministério da Educação e Cultura, Brasília, 562 p, 2013.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Ministério da Educação e Cultura, Brasília, 109 p, 2000.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Ministério da Educação e Cultura, Brasília, 141 p, 2002.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, 1996. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_idbn1.pdf. Acesso em 20 de novembro de 2019.

BRITO, Aneilde Maria Ribeiro de. **Representações Sociais de Discentes de Enfermagem sobre Ser Enfermeiro**. 2008. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

CLONAGEM de DNA e DNA recombinante. [S.l.: s.n.], 2016. 1 vídeo (ca. 07 min). Publicado pelo canal Khan Academy Brasil. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=EDF_T0t7gN0. Acesso em: ago. 2019.

COUTINHO, Maria Da Penha De Lima; BÚ, Emerson Do. A técnica de associação livre de palavras sobre o prisma do software Tri-deux-mots (version 5.2). **Revista Campo do Saber**. Paraíba, v. 3, n. 1, p. 219-243, jan./jun. 2017. ISSN 2447-5017

FERRARI, Hélio Oliveira; LIMA, Luciano Vieira. O uso de representações sociais como metodologia para avaliações diagnósticas. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 5., 2016, Uberlândia, MG. **Anais dos Workshops do V Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. Uberlândia, MG, 2016, p. 487-496.

JANN, Priscila Nowaski; LEITE, Maria de Fátima. Jogo do DNA: um instrumento pedagógico para o ensino de ciências e biologia. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 282-293, abr. 2010. ISSN 1806-5821.

JODELET, Denise. **Représentations sociales**: un domaine en expansion. Tradução de Tarso Bonilha Mazzotti. Paris: PUF, 1989. pp. 31-61.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 197 p, 2004.

LAVILLE, Christian; DIONNE, Jean. **A construção do saber**: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. 1. ed. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul; Belo Horizonte: Editora UFMG. 344 p, 1999.

LINDEN, Rafael. Terapia gênica: o que é, o que não é e o que será. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 24, n. 70, p. 31-69, 2010.

FARIAS, Luciana Aparecida; MARTORANO, Simone Alves de Assis. O desafio das questões etnicorraciais e a educação ambiental na formação de professores: um estudo de caso. *In*: Encontro Pesquisa em educação Ambiental, 9., 2017, Juiz de Fora, MG. **Anais do IX Encontro Pesquisa em educação Ambiental**. Juiz de Fora, MG, 2017.

MECANISMO de transcrição em 3D: Do DNA à proteína. [S.l.: s.n.], 2016. 1 vídeo (ca. 03 min). Publicado pelo canal Paulinha Azevêdo. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=63bz_5UBtXY. Acesso em: ago. 2019.

MORENO, Aline Braga. **Genética no Ensino Médio: dos Parâmetros Curriculares Nacionais à sala de aula.** 2007. Monografia (Especialização no Ensino de Ciências) –Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

MOSCOVICI, Serge. **A Representação Social da Psicanálise.** Tradução: CABRAL, Álvaro, Rio de Janeiro: Ed. Zahar, 1978.

MOSCOVICI, Serge. **Representações Sociais: Investigações em psicologia social.** 11. ed. Petrópolis: Vozes, 2015.

PEREIRA, F. J. C. **Análise de dados qualitativos aplicados às Representações Sociais.** In MOREIRA, A. S. P.; CAMARGO, B. V.; JESUÍNO, J. C. & NÓBREGA, S. M. (Orgs). *Perspectivas teórico-metodológicas em representações sociais.* João Pessoa: Editora Universitária UFPB, 2005.

RIBEIRO, Luiz Paulo; ANTUNES-ROCHA, Maria Isabel. História, abordagens, métodos e perspectivas da Teoria das Representações Sociais. **Psicologia & Sociedade**, Belo Horizonte, v. 28, n. 2, p. 407-409. 2016.

SÁ, Celso Pereira de. **Núcleo central das representações sociais.** 2. ed. rev. Petrópolis: Vozes, 2002.

SANDEL, Michael J. **Contra a perfeição: Ética na era da engenharia genética.** 1. ed., Rio de Janeiro: Civilização Brasileira. 160 p, 2013.

SANTA CATARINA. **Orientação Curricular com foco no que ensinar: Conceitos e Conteúdos para a Educação Básica.** Florianópolis: Diretoria de Educação Básica e Profissional, 2011.

SANT'ANNA, Hugo Cristo. OpenEvoc: Um programa de apoio à pesquisa em Representações Sociais. *In: ENCONTRO REGIONAL DA ABRAPSO, 7., 2012, Rio de Janeiro, RJ. Anais do VII Encontro Regional Da ABRAPSO.* Vitória, ES: ABRAPSO, 2012, p. 94-103.

SANTOS, Marcos Pereira dos. A teoria das representações sociais como referencial didático-metodológico de pesquisa no campo das ciências humanas e sociais aplicadas. **Emancipação**, Ponta Grossa, v.13, n.1, p. 09-21. 2013.

SCHEID, Neusa Maria John. A necessária conexão entre biologia e ética para a educação científica no século XXI. *In: FÓRUM INTERNACIONAL INTEGRADO DE CIDADANIA EDUCAÇÃO, CULTURA SAÚDE E MEIO AMBIENTE*. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus Santo Ângelo, 26 a 29 de abril de 2006.

SILVEIRA, Rodrigo Venturoso Mendes da; AMABIS José Mariano. Como os estudantes do Ensino Médio relacionam os conceitos de localização e organização do material genético? *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 4., 2003, Bauru, SP. **Atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Porto Alegre, RS: ABRAPEC. 2004.

SPINK, M. J. P. **O estudo empírico das representações sociais**. *In: SPINK, M. J. P. (Org.). O conhecimento no cotidiano: as representações sociais na perspectiva da psicologia social*. São Paulo: Brasiliense, p. 85-108, 1995.

VERGÈS, P. **Ensemble de programmes permettant l'analyse des evocations**: manual version 2. Aux-en-Provence: LAMES, 1999.

VIANA, Maria da Conceição Souza; CARNEIRO, Maria Helena da Silva. Representações sociais sobre clonagem. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 5., 2005, Bauru, SP. **Atas do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Porto Alegre, RS: ABRAPEC. 2006.

WACHELKE, João; WOLTER, Rafael. Critérios de Construção e Relato da Análise Prototípica para Representações Sociais. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, Brasília, v. 27, n. 4, p. 521-526. out./dez. 2011.

ZATZ, Mayana. Clonagem humana: conhecer para opinar. **Pesquisa FAPESP**, suplemento especial n. 73. 2002.

ZATZ, Mayana. **Genética**: escolhas que nossos avós não faziam. 1. ed. São Paulo: Editora Globo, 2011.

APÊNDICE A – Recorte da planilha com a substituição das evocações para o termo indutor transgênico

participante	evocação 1	evocação 2	evocação 3	evocação 4
1	genetica	sexo	desconhecido	sexo
2	interessante	sexo	mudanca	corpohumano
3	mudanca	alimento	laboratorio	diferente
4	sexo	sexo	desconhecido	anormal
5	sexo	sexo	desconhecido	escolha
6	genetica	mudanca	laboratorio	alimento
7	alimento	alimento	laboratorio	alimento
8	sexo	transferencia	higienico	anormal
9	alimento	laboratorio	mudanca	mudanca
10	genetica	sexo	sexo	corpohumano
11	alimento	genetica	genetica	laboratorio
12	sexo	sexo	sexo	diferente
13	desconhecido	genetica	corpohumano	genetica
14	sexo	sexo	desconhecido	sexo
15	sexo	mudanca	desconhecido	desconhecido
16	sexo	corpohumano	corpohumano	laboratorio
17	laboratorio	laboratorio	alimento	corpohumano
18	ruim	laboratorio	corpohumano	alimento
19	sexo	mudanca	preconceito	artificial
20	sexo	mudanca	natural	higienico
21	mudanca	artificial	animais	alimento
22	quantidade	quantidade	escolha	genetica
23	alimento	genetica	quantidade	mudanca
24	higienico	transatlantico	sexo	corpohumano
25	animais	mudanca	alimento	artificial
26	alimento	ruim	protesto	laboratorio
27	ruim	ruim	corpohumano	ruim
28	mudanca	genetica	sexo	sexo
29	genetica	mudanca	genetica	alimento
30	mudanca	sexo	sexo	diferente
31	sexo	sexo	ruim	solidao
32	mudanca	afetar	mudanca	escolha
33	escolha	sexo	sexo	mudanca
34	mudanca	corpohumano	sexo	sexo
35	escolha	mudanca	corpohumano	habito
36	mudanca	respeito	sexo	sexo
37	sexo	corpohumano	sexo	sexo
38	mudanca	genetica	diferente	anormal
39	sexo	escolha	mudanca	genetica
40	mudanca	genetica	mudanca	especie

APÊNDICE B – Recorte da planilha com a substituição das evocações para o termo indutor clonagem

participante	evocação 1	evocação 2	evocação 3	evocação 4
1	duplicacao	genetica	mamiferos	gemeos
2	genetica	bom	mamiferos	negativo
3	copia	ciencia	gemeos	duplicacao
4	internet	negativo	negativo	copia
5	duplicacao	vida	robos	genetica
6	futuro	ciencia	transplante	mamiferos
7	mamiferos	programas	animacoes	ciencia
8	copia	copia	copia	roubo
9	copia	gemeos	mamiferos	mamiferos
10	ciencia	copia	ciencia	ciencia
11	negativo	genetica	ciencia	genetica
12	criacao	ciencia	raro	vida
13	clone	duplicacao	gemeos	mamiferos
14	copia	copia	modelo	copia
15	negativo	duplicacao	individualidade	ciencia
16	duplicacao	copia	ciencia	ciencia
17	programas	ciencia	vida	gemeos
18	duplicacao	gemeos	programas	programas
19	copia	copia	negativo	ciencia
20	clone	genetica	genetica	ciencia
21	animacoes	duplicacao	copia	animacoes
22	duplicacao	copia	robos	vida
23	duplicacao	copia	copia	animacoes
24	programas	animacoes	mamiferos	roubo
25	animacoes	animacoes	animacoes	animacoes
26	duplicacao	bom	genetica	negativo
27	genetica	genetica	copia	copia
28	copia	clone	negativo	modificacao
29	copia	individualidade	copia	copia
30	copia	gemeos	negativo	mamiferos
31	mamiferos	robos	ciencia	internet
32	robos	copia	bom	genetica
33	copia	copia	mamiferos	genetica
34	negativo	modificacao	ciencia	negativo
35	copia	copia	copia	vida
36	roubo	mamiferos	roubo	copia
37	ciencia	ciencia	mamiferos	ciencia
38	copia	copia	gemeos	genetica
39	duplicacao	futuro	roubo	copia
40	clone	copia	copia	copia

APÊNDICE C – Recorte da planilha com a substituição das evocações para o termo indutor mutação

participante	evocação 1	evocação 2	evocação 3	evocação 4
1	genetica	genetica	transformacao	especie
2	medo	genetica	radiacao	especie
3	transformacao	transformacao	radiacao	diferente
4	carteira	carteira	estranho	mutante
5	alimento	genetica	alimento	peessoas
6	genetica	cancer	reacao	medo
7	genetica	genetica	ficcao	ficcao
8	transformacao	ciclo	futuro	novidade
9	transformacao	transformacao	genetica	transformacao
10	mutante	peessoas	genetica	transformacao
11	ciencia	ciencia	ciencia	ciencia
12	mutante	radiacao	ficcao	ciencia
13	mutante	estranho	ficcao	medo
14	transformacao	transformacao	mutante	mutante
15	mutante	ciencia	ciencia	ciencia
16	anormal	mutante	diferente	ficcao
17	mutante	medo	ciencia	vida
18	transformacao	meioambiente	genetica	mutante
19	transformacao	genetica	genetica	anormal
20	estranho	gemeos	repeticao	ciencia
21	genetica	ficcao	mutante	radiacao
22	transformacao	transformacao	transformacao	genetica
23	genetica	transformacao	heterocromia	ficcao
24	mutante	ficcao	ficcao	animais
25	ficcao	monstro	ficcao	ciencia
26	mutante	celular	muitos	gemeos
27	injecao	transformacao	genetica	medo
28	mutante	diferente	estranho	cancer
29	mutante	facilidade	transformacao	transformacao
30	mutante	fases	fases	estranho
31	natacao	animais	bigbang	transformacao
32	futuro	medo	transformacao	estranho
33	genetica	ficcao	ficcao	animais
34	genetica	diferente	medo	espionagem
35	animais	peessoas	transformacao	transformacao
36	ficcao	anormal	facilidade	efeito
37	genetica	ciencia	anormal	estranho
38	transgenico	clonagem	anormal	diferente
39	diferente	animais	ciencia	ciencia
40	anormal	medo	mutante	medo

APÊNDICE D – Recorte da planilha com a substituição das evocações para o termo indutor terapia gênica

participante	evocação 1	evocação 2	evocação 3	evocação 4
1	tratamento	melhora	genetica	genetica
2	genetica	igual	genetica	serhumano
3	duvida	medo	estudo	psicologia
4	doenca	melhora	genetica	medo
5	ajuda	melhora	igual	mistura
6	genetica	doenca	melhora	bom
7	duvida	duvida	estudo	genetica
8	tratamento	higienico	rotina	atividades
9	tratamento	melhora	corpo	serhumano
10	defeito	genetica	ajuda	melhora
11	estudo	estudo	medo	duvida
12	doenca	doenca	psicologia	corpo
13	psicologia	psicologia	bemestar	genetica
14	psicologia	estudo	duvida	genio
15	duvida	duvida	novidade	estudo
16	melhora	ajuda	serhumano	defeito
17	trabalho	genetica	bemestar	vida
18	bemestar	bemestar	organizacao	vida
19	doenca	genero	estudo	genetica
20	genetica	serhumano	corpo	Terra
21	melhora	acidente	defeito	melhora
22	tratamento	melhora	psicologia	psicologia
23	genetica	genetica	modificacao	trabalho
24	psicologia	psicologia	mulher	cachorro
25	melhora	acidente	defeito	melhora
26	medo	duvida	comida	estudo
27	ajuda	igual	genetica	bom
28	ajuda	melhora	defeito	tratamento
29	genetica	genetica	genetica	igual
30	bom	igual	estudo	genetica
31	psicologia	fisioterapia	psicologia	bebe
32	psicologia	tratamento	serhumano	raiva
33	psicologia	psicologia	psicologia	psicologia
34	ajuda	modificacao	bemestar	defeito
35	rotina	ajuda	ajuda	igual
36	ajuda	corpo	defeito	modificacao
37	ajuda	psicologia	psicologia	doenca
38	controle	genetica	igual	genetica
39	tratamento	ajuda	doenca	psicologia
40	melhora	tratamento	genetica	doenca

APÊNDICE E – Recorte da planilha com a substituição das evocações para a imagem indutora transcrição/tradução

participante	evocação 1	evocação 2	evocação 3	evocação 4
1	bases	bases	bases	RNA
2	RNA	bases	DNA	bases
3	DNA	RNA	organismo	genetica
4	confuso	letras	biologia	letras
5	bases	biologia	RNA	bases
6	RNA	bases	bases	bases
7	RNA	codigo	biologia	DNA
8	letras	letras	conjugacao	sons
9	genetica	quimica	celula	formar
10	biologia	DNA	RNA	GalCosta
11	biologia	biologia	inteligencia	dedicacao
12	sistema	quimica	DNA	biologia
13	letras	cores	setas	baloes
14	DNA	RNA	biologia	quimica
15	genetica	familia	biologia	celula
16	RNA	DNA	biologia	biologia
17	biologia	calculo	DNA	letras
18	jogos	jogos	letras	letras
19	genetica	quimica	DNA	biologia
20	DNA	fita	fita	RNA
21	DNA	gene	aulapratica	quimica
22	codigo	codigo	celula	achar
23	DNA	RNA	quimica	quimica
24	letras	DNA	fita	diferente
25	aulapratica	chatices	biscoitodasorte	quimica
26	DNA	celula	bases	bases
27	DNA	copias	inseminacao	copias
28	mutacao	gene	celula	organismo
29	DNA	RNA	serie	quimica
30	celula	organismo	codigo	fita
31	jogos	DNA	enguias	canodeescape
32	DNA	cores	biologia	gene
33	sangue	DNA	cores	mutacao
34	mutacao	mutacao	diferente	gene
35	letras	letras	biologia	aulapratica
36	celula	mutacao	copias	DNA
37	fita	quimica	bases	setas
38	serie	bases	DNA	letras
39	DNA	aulapratica	RNA	letras
40	DNA	RNA	genetica	organismo

ANEXO A – Questionário aplicado para coleta de dados a serem utilizados na pesquisa

***QUESTIONÁRIO** aplicado para coleta de dados a serem utilizados na pesquisa realizada para dissertação do Trabalho de Conclusão do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – PROFBIO, pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC.*

Mestranda Ana Cristina Jorck sob a orientação da Prof. Dra. Yara Costa Netto Muniz e co-orientação da Prof. Dra. Norma Machado da Silva.

IDENTIFICAÇÃO:

Local de aplicação: ESCOLA DE ENSINO MÉDIO GOV. CELSO RAMOS – JOINVILLE/SC

Data de nascimento: ____ / ____ / _____ Sexo: () Masc. () Fem.

Série: ____ Turma: ____ Turno: () Matutino () Vespertino Ano: _____

Teve alguma reprovação durante seu percurso escolar? () Sim () Não

Se sim, em qual(is) série(s) e disciplina(s)? _____

QUESTIONÁRIO DE EVOCÇÃO LIVRE:

01. Escreva 04 palavras que lhe vem à mente ao ler o termo **TRANSGÊNICO**:

1 _____ ()

2 _____ ()

3 _____ ()

4 _____ ()

- Após escritas as palavras, escreva no interior dos parênteses um símbolo de (+), (-) ou (0) de acordo com a impressão que a palavra lhe passa.

- Quais são as **duas** palavras mais importantes para você? Escreva a 1ª mais importante e a 2ª mais importante, respectivamente: _____

02. Escreva 04 palavras que lhe vem à mente ao ler o termo **CLONAGEM**:

1 _____ ()

2 _____ ()

3 _____ ()

4 _____ ()

- Após escritas as palavras, escreva no interior dos parênteses um símbolo de (+), (-) ou (0) de acordo com a impressão que a palavra lhe passa.

- Quais são as **duas** palavras mais importantes para você? Escreva a 1ª mais importante e a 2ª mais importante, respectivamente: _____

03. Escreva 04 palavras que lhe vem à mente ao ler o termo **MUTAÇÃO**:

1 _____ ()

2 _____ ()

- 3 _____ ()
- 4 _____ ()

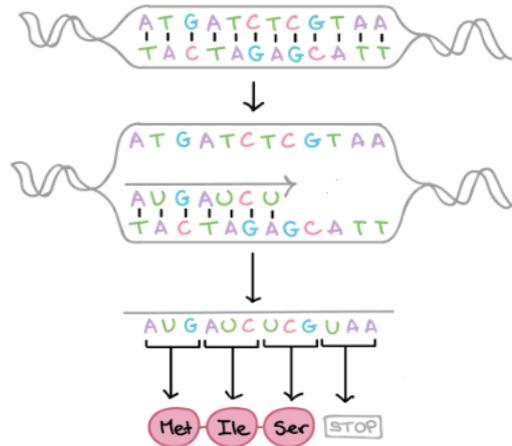
- Após escritas as palavras, escreva no interior dos parênteses um símbolo de (+), (-) ou (0) de acordo com a impressão que a palavra lhe passa.
 - Quais são as **duas** palavras mais importantes para você? Escreva a 1ª mais importante e a 2ª mais importante, respectivamente: _____

04. Escreva 04 palavras que lhe vem à mente ao ler a expressão **TERAPIA GÊNICA:**

- 1 _____ ()
- 2 _____ ()
- 3 _____ ()
- 4 _____ ()

- Após escritas as palavras, escreva no interior dos parênteses um símbolo de (+), (-) ou (0) de acordo com a impressão que cada palavra lhe passa.
 - Quais são as **duas** palavras mais importantes para você? Escreva a 1ª mais importante e a 2ª mais importante, respectivamente: _____

05. Escreva 04 palavras que lhe vem à mente ao ver a imagem:



Fonte: adaptação da imagem original encontrada em [https://pt.khanacademy.org/science/biology/...](https://pt.khanacademy.org/science/biology/)

- 1 _____ ()
- 2 _____ ()
- 3 _____ ()
- 4 _____ ()

- Após escritas as palavras, escreva no interior dos parênteses um sinal de (+) ou de (-) de acordo com a impressão que cada palavra lhe passa.
 - Quais são as **duas** palavras mais importantes para você? Escreva a 1ª mais importante e a 2ª mais importante, respectivamente: _____

ANEXO B – Parecer consubstanciado do Conselho de Ética em Pesquisa

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO SOBRE CONCEITOS ABORDADOS NO ENSINO DE GENÉTICA

Pesquisador: Yara Costa Netto Muniz

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 11405218.0.0000.0121

Instituição Proponente: Universidade Federal de Santa Catarina

Patrocinador Principal: Mestrado Profissional em Biologia

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.326.422

Apresentação do Projeto:

Dissertação de mestrado de Ana Cristina Jorck do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia, orientada por Yara Costa Netto Muniz. Estudo prospectivo, com previsão de 25 participantes. Critérios de inclusão: estudantes da 3ª. Série do Ensino Médio Regular (matutino e vespertino) da Escola de Ensino Médio Governador Celso Ramos situada na cidade de Joinville, estado de Santa Catarina. Critérios de exclusão: nada consta. Os participantes serão submetidos a: questionários.

Objetivo da Pesquisa:

Investigar as Representações Sociais (RS) dos estudantes de ensino médio da rede pública acerca de alguns termos envolvidos no ensino de genética para, após a análise, propor estratégias pedagógicas onde o estudante possa articular os conceitos investigados, contextualizando com temas relacionados à engenharia genética, genética forense, exames de paternidade, ética em genética, entre outros; buscando aproximar este conteúdo à realidade do estudante.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Análise adequada dos riscos e benefícios.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Sem comentários adicionais.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

A folha de rosto vem assinada pelo/a pesquisador/a responsável e pela autoridade institucional

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

Continuação do Parecer: 3.326.422

competente. Consta declaração da instituição onde será realizada a pesquisa, autorizando a pesquisa e comprometendo-se a cumprir os termos da res. 466/12. O cronograma informa que a coleta de dados acontecerá a partir de julho de 2019. O orçamento informa despesas de R\$ 100,00 com financiamento próprio. Consta do processo o questionário a ser aplicado aos participantes. O TCLE é esclarecedor a respeito de objetivos, procedimentos, riscos e direitos dos participantes, e cumpre as exigências da res. 466/12. O TALE apresentado está adequado.

Recomendações:

Sem recomendações adicionais.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Pela aprovação.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1140616.pdf	05/04/2019 09:22:42		Aceito
Outros	RESPOSTAPENDENCIAS2.pdf	05/04/2019 09:21:30	ANA CRISTINA JORCK	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	2PROJETO_TCM_JORCK_POSPENDENCIAS.pdf	05/04/2019 09:19:51	ANA CRISTINA JORCK	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE_MODIFICADO.docx	09/01/2019 18:08:07	ANA CRISTINA JORCK	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_MODIFICADO.docx	09/01/2019 18:04:15	ANA CRISTINA JORCK	Aceito
Folha de Rosto	FolhadeRosto.pdf	02/10/2018 11:52:54	Yara Costa Netto Muniz	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	DEC_INST.jpg	05/09/2018 18:29:21	ANA CRISTINA JORCK	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R. Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC



Continuação do Parecer: 3.326.422

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

FLORIANÓPOLIS, 15 de Maio de 2019

Assinado por:
Nelson Canzian da Silva
(Coordenador(a))

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R. Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401
Bairro: Trindade CEP: 88.040-400
UF: SC Município: FLORIANÓPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 E-mail: cep.propesq@contato.ufsc.br

ANEXO C – Declaração de ciência e liberação da instituição



ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
ESCOLA DE ENSINO MÉDIO GOV. CELSO RAMOS
Rua: Plácido Olímpio de Oliveira, nº 400, Bairro: Bucarein
Fone/Fax: (047) 3431-1437 - 3026-1625

DECLARAÇÃO DE CIÊNCIA E LIBERAÇÃO

Informo ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos e a quem possa interessar, que eu Claudete Duarte Ribeiro, portadora do CPF 615.289.009-87 e RG 4R 1509491, nomeada Diretora Geral da Instituição de Ensino Escola de Ensino Médio Governador Celso Ramos, inscrita sob o CNPJ 83.634.923/0001-22, Código 754000205830 – Decreto nº 668/SSE de 11.11.61, localizada à Rua Doutor Plácido Olímpio de Oliveira, 400, Bucarein, Joinville – SC; tenho ciência e libero as atividades de coleta de dados (questionários) nessa Instituição de Ensino para o Projeto de Pesquisa intitulado “Representações Sociais de Estudantes do Ensino Médio sobre conceitos abordados no ensino de Genética” que será aplicado aos estudantes da 3ª série do Ensino Médio, período matutino/vespertino, sob a responsabilidade da professora-pesquisadora Ana Cristina Jorek, CPF 041.262.969-05, RG 4386499, Mestranda do Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia na Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, devidamente lotada nessa Instituição com a matrícula 366501-1-02. Ressalto ainda que a professora-pesquisadora supracitada compromete-se a conduzir a pesquisa de acordo com o que preconizam as Resoluções 466/12 e 510/16, do Conselho Nacional de Saúde, que tratam dos princípios éticos e da proteção aos participantes de pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. Contudo, asseguramos ainda o cumprimento das exigências da Resolução 466/12 CNS/MS e complementares na elaboração do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e do Termo de Assentimento. Asseguro, também, ter sido explicado e fornecido aos participantes e responsáveis legais dos participantes vias desses Termos. Comprometo-me, junto à pesquisadora, sobretudo, utilizar os dados obtidos nessa pesquisa exclusivamente para finalidades consentidas pelo participante.

É o que nos cumpre declarar.

Joinville, 2018

Claudete Duarte Ribeiro
Diretora de Escola

Claudete Duarte Ribeiro
Diretora de Escola
Mat. 321.747.02-7 P/680

ANEXO D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

(Responsáveis pelos discentes menores de 18 anos)

Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

O/a menor _____ está sendo convidado/a para participar, como voluntário, em uma pesquisa. O documento abaixo contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa que está sendo realizada. Sua colaboração neste estudo é muito importante, mas a decisão em autorizar a participação deve ser sua. Para tanto, leia atentamente as informações abaixo e não se apresse em decidir. Se você não consentir com a participação do menor ou se ele (a) quiser desistir em qualquer momento, não acarretará em nenhum prejuízo para o mesmo. Os dados da pesquisa não serão usados como avaliação do rendimento de seu/sua filho(a) na escola. Após ser **esclarecido/a** sobre as informações a seguir, no caso de permitir o/a menor a fazer parte do estudo, preencha os seus dados e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é da pesquisadora responsável. Caso tiver alguma dúvida, é possível esclarecê-la com a pesquisadora na escola de seu filho(a). Obrigada pela atenção, compreensão e apoio.

Eu, _____, residente e domiciliado em _____, portador da Carteira de Identidade, RG _____, nascido(a) em ____/____/_____, concordo de livre e espontânea vontade com a participação do(a) menor _____, por quem sou responsável legal.

Declaro que obtive todas as informações necessárias, bem como todos os eventuais esclarecimentos quanto às dúvidas por mim apresentadas. Estou ciente que:

1. O estudo tem como objetivo: Investigar as Representações Sociais dos estudantes de ensino médio da rede pública acerca de alguns termos envolvidos no ensino de genética para, após a análise, propor estratégias pedagógicas onde o estudante possa articular os conceitos investigados, contextualizando com temas relacionados à engenharia genética, genética forense, exames de paternidade, ética em genética, entre outros; buscando aproximar este conteúdo à realidade do estudante. As atividades desenvolvidas não serão utilizadas para atribuir nota escolar, apenas serão utilizadas como resultados da pesquisa.
2. Os participantes desta pesquisa são estudantes cursando a terceira série do ensino médio na Escola de Ensino Médio Governador Celso Ramos, localizada na Rua Dr. Plácido Olímpio de Oliveira, 400, bairro Bucarein, CEP 89202450 - Joinville, SC.
3. Benefícios: A importância da participação na pesquisa se dá no sentido de contribuição na identificação dos conhecimentos prévios dos estudantes de ensino médio no que diz respeito à área da Biologia/Genética, favorecendo o desenvolvimento de novas abordagens no ensino dessa ciência, tornando a aprendizagem mais significativa.
4. Riscos: De o estudante sentir-se inseguro ou desconfortável em fornecer suas informações a respeito de seu conhecimento em relação à temática investigada neste

estudo. Aborrecimento e sensação de cansaço ou ainda algum desconforto durante a resolução do questionário.

6. A pesquisadora se responsabiliza a cumprir os termos da Resolução CNS 466/12 e 510/16 e suas complementares que visam a assegurar os direitos e deveres que dizem respeito aos participantes da pesquisa, incluindo a assistência necessária ao participante, bem como ressarcimento e/ou indenização.

7. As informações obtidas neste estudo serão mantidas em sigilo e; em caso de divulgação em publicações científicas, os meus dados pessoais e do menor por quem sou responsável não serão mencionados.

8. Para ter acesso aos resultados desta pesquisa entrar em contato com a pesquisadora do projeto – Mestranda: Ana Cristina Jorck (jorck.anacristina@gmail.com) ou pelo endereço da Universidade Federal de Santa Catarina Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos – CEPESH Reitoria II. R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, 4º andar, sala 401 Trindade, Cep:88040-400 – Florianópolis – SC.

DECLARO, outrossim, que após convenientemente esclarecido pela pesquisadora e ter entendido o que me foi explicado, consinto voluntariamente que meu dependente legal participe desta pesquisa e assino o presente documento em duas vias de igual teor e forma, ficando uma em minha posse.

Assinatura da pesquisadora: Ana Cristina Jorck

Nome do Estudante: _____

Assinatura do responsável legal: _____

Joinville, _____ de _____ de 2019

ANEXO E – Termo de Assentimento Informado Livre e Esclarecido

TERMO DE ASSENTIMENTO INFORMADO LIVRE E ESCLARECIDO

(Adolescentes menores de 18 anos)

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC

Projeto: REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO SOBRE CONCEITOS ABORDADOS NO ENSINO DE GENÉTICA

Pesquisadora: Ana Cristina Jorck

Você está sendo convidado/a para participar, como voluntário, em uma pesquisa.

O documento abaixo contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa que está sendo realizada. Sua colaboração neste estudo é muito importante, mas **a decisão em participar deve ser sua**. Para tanto, leia atentamente as informações abaixo e não se apresse em decidir. Se você não concordar em participar ou quiser desistir em qualquer momento, isso não causará nenhum prejuízo a você. Os dados da pesquisa não serão usados como avaliação de rendimento na escola. Após ser **esclarecido/a** sobre as informações a seguir, se decidir fazer parte do estudo, preencha os seus dados e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Caso tiver alguma dúvida, é possível esclarecê-la com a pesquisadora, na escola. Obrigada pela atenção, compreensão e apoio.

Eu, _____, residente e domiciliado em _____, portador da Carteira de Identidade, RG _____, nascido(a) em ____/____/_____, concordo de livre e espontânea vontade a participar da pesquisa. Declaro que obtive todas as informações necessárias, bem como todos os eventuais esclarecimentos quanto às dúvidas por mim apresentadas. Estou ciente que:

1. O estudo tem como objetivo: Investigar as Representações Sociais dos estudantes de ensino médio da rede pública acerca de alguns termos envolvidos no ensino de genética para, após a análise, propor estratégias pedagógicas onde o estudante possa articular os conceitos investigados, contextualizando com temas relacionados à engenharia genética, genética forense, exames de paternidade, ética em genética, entre outros; buscando aproximar este conteúdo à realidade do estudante. As atividades desenvolvidas não serão utilizadas para atribuir nota escolar, apenas serão utilizadas como resultados da pesquisa.
2. Os participantes desta pesquisa são estudantes cursando a terceira série do ensino médio na Escola de Ensino Médio Governador Celso Ramos, localizada na Rua Dr. Plácido Olímpio de Oliveira, 400, bairro Bucarein, CEP 89202450 - Joinville, SC.
3. Benefícios: A importância da participação na pesquisa se dá no sentido de contribuição na identificação dos conhecimentos prévios dos estudantes de ensino médio no que diz

respeito à área da Biologia/Genética, favorecendo o desenvolvimento de novas abordagens no ensino dessa ciência, tornando a aprendizagem mais significativa.

4. Riscos: Sentir-se inseguro ou desconfortável em fornecer suas informações a respeito de seu conhecimento em relação à temática investigada neste estudo. Aborrecimento e sensação de cansaço ou ainda algum desconforto durante a resolução do questionário.

5. A pesquisadora se responsabiliza a cumprir os termos da Resolução CNS 466/12 e 510/16 e suas complementares que visam a assegurar os direitos e deveres que dizem respeito aos participantes da pesquisa, incluindo a assistência necessária ao participante, bem como ressarcimento e/ou indenização.

6. As informações obtidas nesta pesquisa serão mantidas em sigilo e somente o pesquisador poderá ter acesso a elas. A minha participação não será divulgada a ninguém e meu (nome/imagem) não irá aparecer em nenhum lugar.

7. Entendo que eu sou livre para aceitar ou recusar, e que posso interromper a minha participação a qualquer momento sem dar uma razão. Eu concordo que os dados coletados para o estudo sejam usados para o propósito acima descrito.

8. Para ter acesso aos resultados desta pesquisa entrar em contato com a pesquisadora do projeto – Mestranda: Ana Cristina Jorck (jorck.anacristina@gmail.com) ou pelo endereço da Universidade Federal de Santa Catarina Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos – CEPESH Reitoria II. R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, 4º andar, sala 401 Trindade, Cep:88040-400 – Florianópolis – SC.

Eu entendi a informação apresentada neste TERMO DE ASSENTIMENTO. Eu tive a oportunidade para fazer perguntas e todas as minhas perguntas foram respondidas.

Eu receberei uma cópia assinada e datada deste Documento DE ASSENTIMENTO INFORMADO.

DECLARO, que após ser esclarecido pela pesquisadora e ter entendido o que me foi explicado, consinto voluntariamente em participar desta pesquisa e assino o presente documento em duas vias de igual teor e forma, ficando uma em minha posse.

Assinatura da pesquisadora: Ana Cristina Jorck

Assinatura do(a) estudante

Joinville, _____ de _____ de 2019