

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
CAMPUS GOVERNADOR VALADARES
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA - PROFBIO

Fani Rodrigues de Oliveira Patrocínio

**Ensino de microbiologia e o método da problematização com o arco de Maguerez
aplicados na educação em saúde**

Governador Valadares

2020

Fani Rodrigues de Oliveira Patrocínio

**ENSINO DE MICROBIOLOGIA E O MÉTODO DA PROBLEMATIZAÇÃO COM O
ARCO DE MAGUEREZ APLICADOS NA EDUCAÇÃO EM SAÚDE**

Dissertação apresentada ao Programa Nacional de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF - Instituição Associada), campus Governador Valadares, e da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG – Instituição sede) para a obtenção do título de Mestre em ensino de Biologia.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Nagem Valério de Oliveira

Governador Valadares
2020

Rodrigues de Oliveira Patrocínio, Fani.
ENSINO DE MICROBIOLOGIA E O MÉTODO DA
PROBLEMATIZAÇÃO COM O ARCO DE MAGUEREZ APLICADOS
NA EDUCAÇÃO EM SAÚDE / Fani Rodrigues de Oliveira Patrocínio.
-- 2020.
132 p. : il.

Orientador: Marcelo Nagem Valério de Oliveira
Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de
Juiz de Fora, Universidade Federal de Viçosa, Instituto de Ciências
da Vida - ICV. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia
em Rede Nacional, 2020.

1. Microbiologia. 2. Problematização. 3. Arco de Magueres. 4.
Educação em Saúde. 5. Metodologia Alternativa de Ensino. I. Nagem
Valério de Oliveira, Marcelo , orient. II. Título.

Fani Rodrigues de Oliveira Patrocínio

ENSINO DE MICROBIOLOGIA E O MÉTODO DA PROBLEMATIZAÇÃO COM O ARCO DE MAGUERZ APLICADOS NA EDUCAÇÃO EM SAÚDE

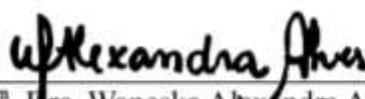
Dissertação apresentada ao Programa Nacional de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF - Instituição Associada), campus Governador Valadares, e da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG – Instituição sede) para a obtenção do título de Mestre em ensino de Biologia.

Aprovada em 16 de outubro de 2020

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Marcelo Nagem Valério de Oliveira - Orientador
Universidade Federal de Juiz de Fora – campus Governador Valadares



Prof.^a Dra. Waneska Alexandra Alves
Universidade Federal de Juiz de Fora – campus Governador Valadares



Prof.^a Dra. Monalessa Fábila Pereira
Universidade do Estado de Minas Gerais

Dedico este trabalho à minha amável mãe, que me inspirou a nunca se esgotar de aprender. Aos meus três filhos e ao meu querido esposo, que me apoiaram incondicionalmente e foram minha base em todos os momentos desta caminhada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar ao Senhor Deus, que me sustentou, me protegeu, me deu forças e sabedoria para chegar até aqui, agradeço por ter cuidado de tudo pra mim. A Ele toda honra e toda glória.

Agradeço a minha mãe Dona Maura, por todo apoio, e dedicação, inclusive no “bolo” de toda sexta para nosso café coletivo, e por ser essa mãe maravilhosa, guerreira, que é minha fonte de inspiração. Obrigado por se fazer presente em todos os momentos da minha vida.

Aos meus filhos, Mateus Junior, Ágatha e Thalita, pelo amor e pela paciência, que na minha ausência física, souberam compreender que todo o esforço é em função deles. Agradeço por terem me suprido de amor e carinho, sendo combustível principal que me deu energia durante todo o período desse estudo.

Toda a minha gratidão, ao meu amável esposo Mateus, por todo amor dispensado a mim e aos meus filhos, pela compreensão e força, por sempre me transmitir segurança e alento, e por ter sido muito mais que um esposo, mas principalmente por ter sido meu amigo e companheiro em todos os momentos.

Agradeço ao meu orientador Marcelo Valério Nagem de Oliveira, que foi muito mais do que um simples orientador, e que não mediu esforços para me ajudar, sempre me auxiliando com muita atenção. Te agradeço por ter compartilhado comigo do seu conhecimento e da sua competência, sua simplicidade e sua presteza será uma marca registrada na minha trajetória no PROFBIO que levarei para a vida.

Agradeço a minha turma querida, que através desse tempo juntos, tive o privilégio de conhecer pessoas maravilhosas de índoles, caráter e presteza que guardarei eternamente em meu coração.

Aos meus professores do PROFBIO, agradeço pelos ensinamentos e por acrescentarem muito à minha carreira profissional.

Aos meus queridos alunos das turmas do 1º ano e 2º ano do ensino médio de 2019, da E. E. Profª. Ilma de Lana E. Caldeira, que foram peças importantes no desenvolvimento da pesquisa, que sonharam e acreditaram comigo no sucesso desse projeto.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil - Código de Financiamento 001.

RESUMO

A Microbiologia é conceituada como Ciência que estuda os microrganismos procariontes e eucariontes, geralmente não observados a olho nu, como bactérias, fungos, protozoários, incluindo também os vírus. No contexto atual, o estudo sobre os microrganismos é realizado com os alunos do ensino básico, de maneira abstrata, por meio de abordagem teórica, o que dificulta a compreensão dos alunos em relação a esses seres tão minúsculo e ao mesmo tempo tão presente no dia a dia. A dificuldade de compreensão do universo microbiológico pode ser amenizada pelo desenvolvimento de estratégias de ensino-aprendizagem mais dinâmicas e atraentes, que envolvam os alunos nesse cenário extremamente importante, relacionado com sua vida cotidiana. O objetivo desta pesquisa foi construir uma sequência didática sobre microbiologia baseada no Arco de Magueréz e avaliar sua aplicação para o ensino de estudantes do ensino médio de uma escola pública do estado de Minas Gerais e compará-la ao ensino convencional. O presente estudo foi desenvolvido utilizando-se de abordagem qualitativa e quantitativa, realizada com estudantes de 4 turmas, sendo duas do 1º ano e duas do 2º ano do ensino médio, totalizando 107 alunos de uma escola pública do Estado de Minas Gerais. A sequência didática foi elaborada seguindo as cinco etapas do arco: começando pela observação da realidade, pontos-chave, teorização, hipóteses de solução e finalizando com a aplicação na realidade. O método foi aplicado em duas turmas (intervenção), sendo mantida a estratégia educacional tradicional em duas turmas (controle). Os resultados demonstraram que o ensino de microbiologia desenvolvido através da metodologia ativa, com o Arco de Magueréz foi melhor compreendido por diminuir a distância entre a teoria e prática, despertando o interesse dos alunos pela microbiologia que antes era vista como abstrata. O método aplicado foi positivo no processo ensino-aprendizado, levando os estudantes a uma participação ativa, proporcionando mudanças nos modos de gerir e cuidar do ambiente e da saúde, transpondo o saber além da sala de aula. Foi possível ainda promover o compartilhamento e a interação desse conhecimento na escola com a comunidade, mudando positivamente a realidade na qual deu-se o início dos estudos. Uma revista digital foi elaborada para divulgar e auxiliar os professores interessados em aplicar esta metodologia em suas escolas.

Palavras-chave: Microbiologia. Problematização. Arco de Magueréz. Educação em Saúde. Metodologia Alternativa de Ensino.

ABSTRACT

Microbiology is conceptualized as a Science that studies prokaryotic and eukaryotic microorganisms, usually not seen with the naked eye, such as bacteria, fungi, protozoa, including viruses. In the current context, the study on microorganisms is carried out with basic education students, in an abstract way, through a theoretical approach, which makes it difficult for students to understand these tiny beings and at the same time so present on the day the day. The difficulty of understanding the microbiological universe can be alleviated by the development of more dynamic and attractive teaching-learning strategies, involving students in this extremely important scenario, related to their daily life. The objective of this research was to evaluate the application of the teaching method from the construction of a didactic sequence, of teaching microbiology, based on the Arco de Maguerez for high school students from a public school in the state of Minas Gerais and comparing it to the conventional education. The present study was developed using a qualitative and quantitative approach, carried out with students from 4 classes, two from the 1st year and two from the 2nd year of high school, totaling 107 students from a public school in the State of Minas Gerais. The didactic sequence was elaborated following the five stages of the arc: starting with the observation of reality, key points, theorizing, hypotheses of solution and ending with the application in reality. The method was applied in two classes (intervention), maintaining the current educational strategy in two more classes (control). The results showed that the teaching of microbiology developed through the active methodology, with the Arco de Maguerez was better understood by reducing the distance between theory and practice, arousing students' interest in microbiology that was previously seen as abstract. The applied method was positive in the teaching-learning process, leading students to an active participation, providing changes in the ways of managing and caring for the environment and health, transposing knowledge beyond the classroom. It was also possible to promote the sharing and interaction of this knowledge at school with the community, positively changing the reality in which the studies started. A digital magazine was designed to provide information about how teachers can use this sequence in their schools.

Key-words: Microbiology. Problematization. Maguerez Arch. Health education. Alternative Teaching Methodology.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Etapas do Arco de Maguerez, metodologia de ensino utilizada neste trabalho.....	7
Figura 2 - Vista panorâmica do município de Dom Cavati, Minas Gerais (A) e da Escola Estadual Professora Ilma. de Lana E. Caldeira (B).....	13
Figura 3 - Momento de acolhimento dos alunos	17
Figura 4 - Roda de conversa iniciando a dinâmica para abordagem investigativa.....	18
Figura 5 - Levantamento dos problemas feitos pelos alunos.....	19
Figura 6 - Foto da atividade: Microrganismo e o nosso corpo	21
Figura 7 - Aula prática no laboratório da escola: preparação de lâminas e observação dos microrganismos ao microscópio.	21
Figura 8 - Coleta de microrganismos no ambiente escolar, realizada pelos alunos.	22
Figura 9 - Alunos no momento da consulta ao Relatório de Atendimento Individual do SUS e debate sobre as doenças encontradas no relatório.....	24
Figura 10 - Mapa conceitual, sobre os grupos de microrganismos e as doenças encontradas no Relatório de Atendimento Individual do SUS.	25
Figura 11- Aula prática no laboratório de microbiologia da UFJF/GV	26
Figura 12 - Discussão e levantamento das hipóteses de solução realizada pelos grupos.	29
Figura 13 - Apresentação do trabalho de microbiologia com título: Vasto mundo invisível na feira de ciências da Escola.	31
Figura 14 - Apresentação do trabalho, sobre a importância da vacina, na feira de ciências. ...	31
Figura 15 - Apresentação do trabalho sobre IST na Feira de Ciências.	32
Figura 16 - Aplicação na realidade - Apresentação do projeto o turno vespertino.	32
Figura 17- Aplicação na realidade – Apresentação de teatro e paródia	33
Figura 18 - Visita ao asilo Lar Divina Caridade: Entrega de material de higiene e limpeza. ...	34
Figura 19 - Culminância das atividades em 2019.....	35
Figura 20 - Ações realizadas no 1º bimestre de 2020.....	37
Figura 21 - Foto da página do Instagram criada pelos alunos do 1º ano.	38
Figura 22 - Resultados dos questionários: inicial e final referente a questão 1: Você sabe o que é microbiologia?	42
Figura 23 - Resultados dos questionários: inicial e final referente a questão 2: Você já ouviu falar em microrganismo?	43

Figura 24 - Resultado dos questionários inicial e final da questão 3: Você acha que existem microrganismos em toda parte e em todos os lugares?.....	44
Figura 25- Análise pelos alunos das placas com microrganismos coletados no ambiente escolar.....	45
Figura 26 - Resultado dos questionários, inicial e final, da questão 4: Você acredita que, com o estudo da microbiologia, podemos preservar nossa saúde?.....	45
Figura 27 - Resultado dos questionários, inicial e final, da questão 5: <i>Para você, todos os microrganismos causam mal à nossa saúde?</i>	46
Figura 28 - Resultado da avaliação escrita da aprendizagem, representados pela média de aproveitamento dos alunos do ensino médio da E.E. Profa. Ilma de Lana E Caldeira na avaliação global.....	49

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Ações relativas à observação da Realidade:.....	19
Quadro 4 - Ações relativas à etapa de construção das hipóteses de solução do Arco de Maguerez	30
Quadro 5 - Ações relativas à aplicação a realidade em 2019.	36
Quadro 6. Ações relativas à etapa: Aplicação à realidade, do Arco de Maguerez, realizadas em 2020.....	38
Quadro 7 - Ações relativas à aplicação das aulas na TC.	41
Quadro 8 - Quadro representando as respostas dos alunos aos questionários inicial e final, em relação ao seu conhecimento sobre quais doenças listas nos questionário são consideradas doenças infecciosas.	48

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AT	Abordagem Tradicional
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CBC/MG	Currículo Básico Comum de Minas Gerais
CEP	Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos
CRAS	Centro de Referência da Assistência Social
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IES	Instituto de Ensino Superior
IST	Infecções Sexualmente Transmissíveis
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio
PSF	Programa Saúde da Família
SD	Sequência Didática
SUS	Sistema Único de Saúde
TC	Turma controle
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UFJF/GV	Universidade Federal de Juiz de Fora – Campus Governador Valadares

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
1.1 DEPOIMENTO	1
1.2 O ENSINO DE MICROBIOLOGIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA.	2
1.3 A METODOLOGIA DA PROBLEMATIZAÇÃO COM O ARCO DE MAGUERZ.....	4
APLICADOS NO ENSINO DE MICROBIOLOGIA.	4
1.4 A ESCOLA COMO ESPAÇO PARA A EDUCAÇÃO EM SAÚDE	9
2 OBJETIVOS	11
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	11
3 METODOLOGIA	12
3.1 LOCAL	12
3.2 DESENHO EXPERIMENTAL E ASPECTOS ÉTICOS.....	13
3.3 EXECUÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	14
4 RESULTADOS	17
4.1 OBSERVAÇÃO DA REALIDADE (PROBLEMA)	17
4.2 PONTO CHAVE	20
4.3 TEORIZAÇÃO	23
4.4 HIPÓTESES DE SOLUÇÃO	27
4.5 APLICAÇÃO À REALIDADE	30
4.6 DESENVOLVIMENTO DO CONTEÚDO DE MICROBIOLOGIA NAS TURMAS CONTROLE	39
4.7 AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES.....	41
4.7.1 Avaliação do conhecimento de microbiologia por meio de questões objetivas	41
4.7.2 Efeito das aulas no conhecimento de microbiologia por meio de avaliação escrita	49
4.7.3 Avaliação do efeito das aulas no conhecimento de microbiologia por meio de questões discursivas	50
4.8 PRODUÇÃO DE REVISTA COMO MATERIAL PEDAGÓGICO PARA DIVULGAR O ENSINO DE MICROBIOLOGIA	57
5 DISCUSSÃO	58
6 CONCLUSÃO	65
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS ¹	66
APÊNDICE A – Questionário inicial ²	69

APÊNDICE B – Questionário final³	70
APÊNDICE C – Relatório de aula prática	71
APÊNDICE D – Relatório de aula prática	72
APÊNDICE E- Declaração de participação no projeto	73
APÊNDICE F- Avaliação escrita da aprendizagem	74
APÊNDICE G – Revista Digital Elaborada	76
ANEXO A - Autorização para uso de imagem e cessão de direitos autorais (participante)	97
ANEXO B– Autorização para uso de imagem e cessão de direitos autorais (responsável legal)	98
ANEXO C - Termo de assentimento livre e esclarecido	99
.....	99
ANEXO D - Termo de consentimento livre e esclarecido/responsáveis	101
ANEXO E - Termo de consentimento livre e esclarecido/maior idade	103
ANEXO F – Parecer consubstanciando do CEP	105
ANEXO G- Depoimento diretor da E. E. Profª. Ilma de Lana E. Caldeira	109
ANEXO H - Considerações da professora de português sobre o projeto	111
ANEXO I - Depoimento do professor de Educação Física	112
ANEXO J - Depoimento da mãe de um aluno.	112
ANEXO K – Depoimento mãe de uma aluna	114
ANEXO L - Relatório de Atendimento Individual do SUS	115

1 INTRODUÇÃO

A presente pesquisa expõe o ensino de microbiologia desenvolvido através da metodologia da problematização com o arco de Magueréz, voltados para a educação em saúde, como estratégia para vencer o desafio de ensinar esse conteúdo em escolas públicas do ensino médio. Nesta seção de introdução referenciada o assunto foi dividido em subseções, iniciando com o depoimento sobre a experiência vivenciada no mestrado e sua contribuição para a vida profissional, e as demais subseções abordando o tema do ensino de microbiologia na educação básica, a metodologia da problematização com o arco de Magueréz aplicados no ensino de microbiologia e a escola como espaço para educação em saúde.

1.1 DEPOIMENTO

A educação já estava no meu coração desde os primórdios da minha vida. Por ser filha e neta de professora, a escolha pela educação como profissão veio de uma herança familiar que exerço com muito amor e orgulho. E como educadora estou nesta jornada há 19 anos, atualmente efetiva na rede Estadual de ensino de Minas Gerais e lotada na Escola Estadual Professora Ilma de Lana E. Caldeira, no município de Dom Cavati, Minas Gerais (MG) onde também resido. E num mundo em que a educação ainda é pouco valorizada, aperfeiçoar torna-se um desafio. Minha caminhada começou em 1997, formada no magistério, quando ministrei minha primeira aula para os anos iniciais da educação básica. A graduação veio quando me licenci em Ciências Biológicas em 2004, fiz minha pós graduação em gestão ambiental em 2006. Sempre orei e aguardei que uma porta se abrisse para cursar um mestrado, que era um sonho desde essa época, mas parecia algo irrealizável devido a várias limitações como o tempo e a distância de universidades, dentre outros motivos.

Como mediadora do conhecimento, percebo que o grande desafio da educação contemporânea é despertar o interesse do aluno em participar ativamente da aula, e sei o quanto é importante a troca de experiências entre professor e aluno para que se concretize o aprendizado mútuo. É diante desse desafio diário que o aperfeiçoamento profissional e novas estratégias de ensino, que contribuam para o conhecimento do aluno na construção do seu aprendizado, tornam-se uma busca necessária e imediata. Ao cursar o mestrado em ensino de Biologia PROFBIO/GV da Universidade Federal de Juiz de Fora – Campus Governador Valadares, vi a oportunidade de repensar minha prática e aperfeiçoar minha didática docente para dar um novo significado ao ensino dentro da sala de aula e possibilidade de desenvolver

um trabalho que envolvesse e instigasse o aluno em um ensino que valorizasse seu meio e sua realidade, despertando-lhe o desejo de aprender e tornar esse aprendizado significativo.

O PROFBIO foi para mim uma oportunidade única de remodelar meus estudos, atualizar conteúdos, trocar experiências e absorver muito aprendizado com grandes mestres que tive o privilégio de conhecer e que repassaram o de melhor do seu conhecimento neste tempo do mestrado (desde a primeira aula até a banca da defesa). Nessa vivência pude obter um novo olhar para uma educação libertadora, me tornando mais crítica e reflexiva, e conseqüentemente esses valores aprendidos nesse processo contribuíram para que eu me tornasse uma profissional capaz de mediar o conhecimento aos meus alunos. As experiências vivenciadas nas aulas do mestrado me tornaram segura para desenvolver uma pesquisa de uma seqüência didática que fosse impactante para os alunos e que pudesse ser replicada a outros alunos e em outras escolas, auxiliando outros profissionais da educação a envolver em uma educação diferenciada com possibilidades de sucesso na aprendizagem.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil - Código de Financiamento 001.

1.2 O ENSINO DE MICROBIOLOGIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA.

A Biologia, como conteúdo inserido no currículo básico do ensino médio, é uma ciência que tem como objetivo estudar a diversidade de vida, considerando desde as formas mais simples, como organismo unicelular até aos seres mais complexos multicelulares e a interação destes com o meio. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do ensino médio (PCNEM), o estudo dessa ciência é importante para que o estudante em contato com o conhecimento adquira uma postura ética, tornando-se consciente, e atento ao mundo a sua volta, sendo capaz de participar ativamente das situações que envolvem seu cotidiano (BRASIL, 2000). O ensino de Biologia, deve propiciar ao aluno o reconhecimento como peça importante na teia da vida, compreendendo seu papel social e ético na sociedade (KRASILCHIK, 2009).

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio – PCNEM, o ensino de Biologia aborda o conteúdo de microbiologia, juntamente com outras áreas como a fisiologia e a zoologia. Estes assuntos são abordados em conjunto com as ciências ambientais, sociais e da vida, acreditando que os alunos, de posse da aprendizagem poderão adquirir conhecimentos que os ajudarão a entender situações relacionadas a vida e a saúde da população e poderão intervir com ações de transformação da mesma (BRASIL, 2000).

Nas competências específicas da área da Ciências da Natureza, apontada na Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2017), está definido que o aluno deve realizar atividades que envolvam a investigação e análises de serviços básicos relacionadas a saúde, identificando necessidades locais e promovendo ações que contribuem para uma boa qualidade de vida e condições de saúde da comunidade onde está inserido. O Currículo Básico Comum-CBC/MG define a biodiversidade como tema e o corpo humano e saúde como objeto de conhecimento. O CBC/MG contempla as habilidades no sentido de identificar modos de transmissão e prevenção das doenças e propor melhorias na comunidade para diminuir a incidência de doenças infectocontagiosas na região (MINAS GERAIS, 2018).

A Microbiologia é conceituada como a Ciência que estuda os microrganismos, seres unicelulares, procariontes ou eucariontes, geralmente não observados a olho nu. Também conhecidos como micróbios, esses seres, que são assim chamados por serem visualizados somente com auxílio do microscópio, inclui bactérias, fungos (leveduras e bolores), protozoários, algas microscópicas, incluindo também os vírus, entidades acelulares (TORTORA *et al.*, 2017). Há algum tempo a microbiologia deixou de ser objeto de estudo apenas do ensino superior ou de laboratórios de pesquisas para se tornar assunto relacionado as questões básicas cotidianas, envolvendo o ambiente, a higiene, e a saúde (KIMURA *et al.*, 2013).

Em geral os microrganismos são apresentados como agentes patogênicos, causadores de doenças, uma abordagem que difunde mais os aspectos negativos, enquanto poucas vezes os apresentam como seres minúsculos, relevantes para a manutenção da vida no planeta (BARBOSA; OLIVEIRA, 2015). Kimura *et al.*, (2013), retratam que a abordagem dos microrganismos nos livros didáticos de Biologia do ensino médio enfatiza os aspectos relacionados à saúde, sendo os demais assuntos menos trabalhados. A escola, em contrapartida, pode ser um meio de informação que pode mudar essa concepção, levando ao aluno uma abordagem mais dinâmica que o permita perceber que o estudo da microbiologia pode servir para a melhoria de sua qualidade de vida e de sua família (BARBOSA; OLIVEIRA, 2015).

O estudo sobre os microrganismos é realizado com os alunos do ensino básico de forma abstrata e agregada a outros temas da biologia, como a citologia, sendo na maioria das vezes, abordado somente de forma teórica (KIMURA *et al.*, 2013). Esta abordagem dificulta a compreensão dos alunos em relação a esses seres tão minúsculo e ao mesmo tempo tão presente no dia a dia.

De acordo com Barbosa e Oliveira (2015), uma característica importante a ressaltar no estudo da microbiologia refere-se à necessidade de abordar estratégias que permitam ao aluno

perceber esse universo microbiológico, permitindo-lhe assimilar este ensino à vivência do seu cotidiano, com uma aprendizagem suficientemente significativa, que favoreça a mudanças de atitudes que interferem positivamente em sua vida.

O grande desafio da educação moderna é motivar o aluno para que o mesmo tenha interesse em participar ativamente das aulas e atrelar essa participação ao conhecimento de forma prazerosa, para que o aluno possa compreender o mundo em que ele vive. Nesse sentido, a microbiologia precisa ser abordada dentro da biologia de maneira que o aluno tenha um conhecimento teórico-prático que o conduza a atitudes importantes, contribuindo para o cuidado com o meio em que vive e com a sua própria saúde, incluindo a higiene pessoal e ações de prevenção contra doenças infecciosas. O ensino de microbiologia ministrado através de metodologias por investigação e problematização pode ser uma boa alternativa para propiciar ao estudante uma postura ativa, contribuindo para que ele tenha uma visão integrada sobre o conteúdo de ciências e biologia (MOREIRA; SOUZA, 2016). Desta forma, o tema merece especial destaque no ensino básico (CASSANTI *et al.*, 2008).

Ao abordar o ensino da microbiologia, este não deve ser pensado como uma estratégia metodológica específica, mas como forma do professor possibilitar as interações entre alunos e entre estes e o meio onde se encontram inseridos. Dessa forma, a microbiologia precisa valer-se de metodologias inovadoras relacionadas aos conteúdos trabalhados em sala de aula. Ações e estratégias diferenciadas podem configurar um ambiente em que professores e alunos podem interagir e colaborar entre si, para que o entendimento sobre os diversos temas seja estruturado, ampliado e aprofundado (KIMURA *et al.*, 2013; CASSANTI *et al.*, 2008).

O considerável valor histórico da microbiologia, a partir do conhecimento sobre doenças infecciosas, agregada ao crescente conhecimento sobre os benefícios de microrganismos para nosso corpo e ambiente, torna este um assunto ideal para trabalhar com os alunos uma metodologia que impacte positivamente o processo de ensino aprendido e, simultaneamente, consolide esse aprendizado pela sua aplicabilidade na realidade do aluno.

1.3 A METODOLOGIA DA PROBLEMATIZAÇÃO COM O ARCO DE MAGUEREZ APLICADOS NO ENSINO DE MICROBIOLOGIA.

A problematização como metodologia destaca que os problemas a serem estudados precisam se valer da realidade do aluno, com o objetivo de romper a forma tradicional de ensinar e aprender, valorizando a gestão participativa do aluno e o posicionando como um agente protagonista do seu próprio conhecimento (FUJITA *et al.*, 2016). A estratégia de ensino baseada

na educação problematizadora está apoiada nos fundamentos da pedagogia crítica e tem por meta o desenvolvimento da consciência crítica, que trabalha a construção de conhecimentos a partir da vivência de experiências significativas que terão sentido dentro da realidade do aluno. Os conteúdos trabalhados, ao invés de serem entregues de forma pronta e acabada, são construídos a partir de levantamentos de problemas e os alunos, através de questões e discussões, vão construindo seu saber (CYRINO; TORALLES-PEREIRA, 2004).

De acordo com Fujita *et al.*, (2016), a neurociência e a psicologia cognitiva comprovaram que fatos e conceitos são facilmente aprendidos quando os alunos são ensinados através da prática e da avaliação no contexto real para eles. A dificuldade de compreensão do universo microbiológico pode ser amenizada pelo desenvolvimento de estratégias de ensino-aprendizagem mais dinâmicas e atraentes que envolvam os alunos nesse cenário extremamente importante, relacionado com sua vida cotidiana. Segundo Cassanti *et al.*, (2008, pág. 2):

Uma das possíveis causas desse fenômeno refere-se às dificuldades para o desenvolvimento de estratégias de ensino-aprendizagem mais dinâmicas e atraentes para os estudantes. O mundo microbiológico pode ser extremamente abstrato para os alunos do Ensino Fundamental, pois, embora seja parte importante de nosso dia-a-dia, não podemos percebê-lo de forma mais direta por meio dos sentidos.

A educação tradicional propõe uma abordagem em que os estudantes são agentes passivos no processo ensino aprendizagem, apresentando pouca interação entre aluno, professor e objeto. A metodologia da problematização é oposta à tradicional, e situa o aluno como responsável pelo seu conhecimento, estimulando a criatividade, autonomia e capacidade de resolução de problemas, tornando-o motivado em seu processo de aprendizagem (MEDEIROS *et al.*, 2017). Os alunos compreendem melhor os estudos aprendidos na sala de aula, quando estes estudos se relacionam à sua vivência no cotidiano (BARBOSA; OLIVEIRA, 2015).

Quando o conhecimento se torna significativo ele é absorvido e lembrado por mais tempo e ainda abre espaço para a aprendizagem de novos conteúdos (PELIZZARI *et al.*, 2002). Kimura *et al.*, (2013) afirmam que, para uma aprendizagem efetiva, é importante que as práticas e experimentos sejam voltados para a realidade do educando.

A escola, como território de aprendizagem, precisa se valer de métodos que favoreçam o processo ensino-aprendizagem em seu meio, tornando-a um ambiente de construção do conhecimento. O presente trabalho foi desenvolvido através de uma sequência didática baseada no método de resolução de problemas com o “Arco de Maguerz”, descrito pelo francês Charles Maguerz em 1970, que se baseia no ensino voltado não somente para o “saber”, mas principalmente, o “saber fazer” (SOUSA, 2019). Este método parte da observação da realidade

em que o aluno está aberto para uma discussão baseada não somente em conhecimentos, mas na experiência de vida de cada um, para alcançar a criação da solução de determinado problema (ROCHA, 2008).

Com trabalho pioneiro utilizando a metodologia Arco de Magueréz, Bordenave e Pereira (1985), em seu livro: “Estratégias de ensino aprendizagem”, citam dois tipos de educação, a educação “bancária” ou “convergente” e a educação “problematizadora” ou “libertadora”. A primeira está baseada na transmissão do conhecimento e da experiência do professor, seu objetivo é fornecer o conteúdo ao aluno, sem se importar com ele enquanto pessoa inserida em uma comunidade. Já a educação problematizadora defende a ideia de que uma pessoa só conhece algo de verdade quando ela é transformada durante o processo no qual a aprendizagem é concebida como resposta natural do aluno ao desafio de uma situação problema. Nesse tipo de educação a aprendizagem passa de uma visão sincrética do problema a uma visão analítica do mesmo (BORDENAVE; PEREIRA 1985).

No Brasil, a metodologia da problematização com o Arco de Magueréz começou a ser aplicada em 1992 na Universidade Estadual de Londrina – UEL e, a princípio, foi difundida nos cursos de Agronomia e Enfermagem. A área da Educação foi alcançada a partir de 1994, nos cursos de pedagogia da UEL, tendo sido estimulada e divulgada também em outras IES do país (BERBEL; GAMBOA, 2012). E este método foi inicialmente utilizado por Bordenave e Pereira em 1989, sendo este, por muito tempo, o único disponível no meio acadêmico sobre essa educação problematizadora através do Arco de Magueréz (COLOMBO; BERBEL, 2007).

A metodologia da problematização utilizando o Arco de Magueréz, tem sua base na realidade em que se encontram os envolvidos no processo, e este método recebeu este nome por se tratar de uma metodologia em que o processo acontece em fases, formando um arco (SOUSA, 2019). Este arco é composto por cinco etapas (Figura 1): 1 - observação da realidade, detectando um determinado problema; 2 - definição dos pontos chave do problema; 3 - momento da teorização; 4 - construção de hipóteses de solução; 5 - aplicação à realidade. Após a última etapa, retorna-se à realidade, a qual deu início ao processo, para verificar qual a mudança ocorreu no contexto real estudado (ROCHA, 2008).

Figura 1- Etapas do Arco de Magueréz, metodologia de ensino utilizada neste trabalho.



Fonte: adaptado de BORDENAVE; PEREIRA (1985)

A educação através da problematização é uma estratégia de ensino que valoriza o conhecimento construído através da vivência cotidiana do aluno, e quando aplicada ao Arco de Magueréz resulta em um caminho rico para uma educação crítica, oposta à educação tradicional, como afirma Colombo e Berbel (2007, pág.124):

A riqueza dessa metodologia está em suas características e etapas, mobilizadoras de diferentes habilidades intelectuais dos sujeitos, demandando, no entanto, disposição e esforços pelos que a desenvolvem no sentido de seguir sistematizadamente a sua orientação básica, para alcançar os resultados educativos pretendidos.

A escolha dessa metodologia, ao considerar o contexto da realidade e ao apontar uma situação problema, visa superar o desafio de ensinar microbiologia para os alunos de ensino médio da escola pública. Esta estratégia contribui para a diminuição da distância entre a teoria e prática, por meio de um ensino significativo, onde os mesmos podem assimilar esse conhecimento à sua realidade e transformando de maneira positiva. Berbel (1995) em seu artigo sobre a metodologia da problematização aponta que esse método apresenta um potencial pedagógico capaz de tornar o estudante um cidadão que acompanhe a sociedade em transformação, afirmando que essa prática se apoia na educação como meio social e não individual.

Colombo e Berbel (2007), em sua pesquisa sobre metodologia da problematização com o Arco de Magueréz e sua relação com os saberes de professores, retrata que esse método vai além do conhecimento apenas disciplinar por considerar o conhecimento adquirido no meio social e cultural em que o aluno está inserido, demonstrando com isso ser uma boa estratégia metodológica em relação ao ensino tradicional. Nessa investigação afirmaram que, ao realizar as cinco etapas do Arco de Magueréz, perceberam o potencial pedagógico desse método de

ensino, confirmando que existem vários saberes que envolve e são bases para os professores que utilizam esse processo, sendo o estudo uma contribuição importante em relação essa metodologia.

Villardi, Cyrino e Berbel (2015), em seus estudos sobre a metodologia da problematização no ensino em saúde, utilizando o Arco de Maguerez, considera que essa estratégia metodológica permite desenvolver a práxis, através de ações concretas, diminuindo a distância entre teoria e prática, proporcionando ao estudante elaborar respostas diante de problemas relacionados a temática de saúde, valorizando as situações do seu convívio social que interferem em seu modo de vida, ampliando seu conhecimento na área abordada, construindo um saber coletivo, contribuindo para que o aluno tenha um olhar atento a sua volta, sabendo identificar a natureza dos problemas, organizando estratégias que valorizam e priorizam a realidade onde está inserido.

Em outra pesquisa sobre uso da Problematização com o Arco de Maguerez no ensino sobre brinquedos terapêuticos, Fujita *et al.*, (2016) reforçaram que essa metodologia promove a aproximação entre professor e aluno por ser mais flexível, valorizando o conhecimento através das experiências de vidas dos envolvidos, proporcionando a construção coletiva do processo ensino-aprendizagem, tornando o aprendizado mais significativo, através da realização das etapas do arco, de maneira protagonista, sendo relevante e levando os envolvidos à autonomia na execução das atividades propostas.

Para Rocha (2008) a Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez é uma forma de ensinar a partir da realidade onde o aluno detecta um problema e através dele constrói seu conhecimento, tornando-se capaz de atuar na sociedade e de inclusive modificá-la positivamente. O autor percebeu, em seu trabalho sobre o “método da problematização intitulado “Prevenção às Drogas na Escola e o Combate a Violência”, que com esse método os alunos apresentaram uma participação ativa e grande interesse em relação ao tema abordado, interagindo com o conteúdo posicionando de maneira crítica e reflexiva, com desejo de melhorar o mundo a sua volta.

Celestino Júnior *et al.*, (2017) em sua pesquisa sobre riscos infecciosos no ambiente escolar, afirmaram que a metodologia da problematização com o Arco de Maguerez, proporciona uma intervenção pedagógica eficaz, uma vez que através dessa estratégia didática os alunos alcançam resultados positivos em relação as práticas sociais de saúde, favorecendo seu conhecimento sobre cuidados pessoais. Com a interação entre alunos e os autores, houve um melhor entendimento sobre as temáticas abordadas, transpondo o conhecimento além da sala da aula, diminuindo o absentismo e promovendo o protagonismo dos estudantes.

A metodologia ativa coloca o aluno como protagonista do seu próprio conhecimento. A problematização, como modo importante da metodologia ativa, opõe-se ao modelo de ensino tradicional (FUJITA *et al.*, 2016). No contexto atual, embora diversas metodologias estejam sendo estudadas para melhor compreensão do ensino da microbiologia este ainda é, quase que exclusivamente, transmitido de forma teórica e conceitual (MEDEIROS *et al.*, 2017). Diante desse cenário, a abordagem do método da problematização foi fundamental para relacionar a microbiologia ao cotidiano do aluno, passando a estabelecer uma relação entre os fenômenos descritos teoricamente àqueles que correspondem à realidade (KIMURA *et al.*, 2013).

1.4 A ESCOLA COMO ESPAÇO PARA A EDUCAÇÃO EM SAÚDE

A saúde, como bem estar comum, é um direito garantido a todas as pessoas, devendo o Estado assegurar este direito através de políticas sociais e econômicas que abonem a redução de doenças e outros riscos, conforme cita a Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988). Na Constituição, consta que todos tem direito à educação, sendo de responsabilidade do Estado e também da família, articulada com a sociedade, garantir o pleno exercício da cidadania e sua inserção no mundo no trabalho (BRASIL, 2016).

A saúde e a educação são aspectos inter-relacionados para o desenvolvimento do bem-estar da população. A educação é um componente nobre na complexa teia de prevenção à saúde, seja no aspecto pessoal, seja no aspecto coletivo. A educação em saúde é um instrumento de extrema relevância, que deve ser utilizado por educadores na promoção da qualidade de vida dos estudantes (SÁ-SILVA *et al.*, 2010). A escola entra neste contexto por ter condições de oferecer elementos que auxiliem os indivíduos através do conhecimento e da compreensão das formas de prevenção às doenças, proporcionando uma vida mais saudável.

A promoção da saúde no ambiente escolar não pode ser vista somente como responsabilidade da instituição escolar, especificamente pelo professor de biologia, mas como um tema em que podem ser estabelecidas parcerias com profissionais de várias áreas da educação e da saúde. Essa interação, quando envolve também os alunos, facilita a disseminação do conhecimento e a conscientização dos aspectos referentes à saúde, bem como os hábitos de higiene e prevenção de doenças, garantindo uma qualidade de vida mais saudável. Dessa maneira, os alunos extrapolam os conhecimentos adquiridos no espaço escolar para o seu cotidiano (SÁ-SILVA *et al.*, 2010).

O Brasil é um país que apresenta muitos problemas relacionadas a educação, saneamento básico, higiene e alimentação, que favorecem a prevalência de fatores que podem

prejudicar a saúde, como os microrganismos patogênicos. Diante desse cenário, a aplicação de estratégias alternativas de ensino na escola pode ser um instrumento eficaz para uma aprendizagem significativa dos conceitos básicos de microbiologia, abordados no ensino fundamental e médio (PRADO *et al.*, 2004)

O tipo de abordagem deste estudo foi relevante no processo de ensino aprendizagem para a construção de um conhecimento baseado na problematização, utilizando o método da resolução de problemas com o “Arco de Maguerez”, em que o estudante, através de estratégias metodológicas diferenciadas e diversificadas, através de debates, discussões, aulas práticas e outros, puderam assimilar o seu conhecimento empírico ao conhecimento científico. Por meio dessa associação, o estudante pôde compreender a relevância do conteúdo de microbiologia, adotando ações de prevenção e melhoria em saúde para se obter uma melhor qualidade de vida, estabelecendo atitudes corretas que permearão por toda sua vida.

2 OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho foi construir uma sequência didática sobre microbiologia baseada no Arco de Maguerez e avaliar sua aplicação para o ensino de estudantes do ensino médio de uma escola pública do estado de Minas Gerais e compará-la ao ensino convencional.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Criar estratégia de problematização para despertar o interesse dos alunos pelo conteúdo de microbiologia, compreendendo os conceitos básicos sobre essa disciplina;
- Abordar com os alunos os principais grupos de microrganismos, sua diversidade e relações de patogenia dentro do contexto das aplicações na microbiologia;
- Orientar os alunos a identificarem as principais doenças infecciosas na comunidade em que vivem;
- Orientar os alunos a elaborarem hipóteses sobre os problemas de saúde e criar ações para impactar positivamente a comunidade em que vivem;
- Consolidar conceitos básicos sobre microbiologia e incentivar a interação entre escola e sociedade;
- Produzir uma revista como material pedagógico para divulgar o ensino de microbiologia através de uma sequência didática;
- Avaliar o impacto do uso de metodologias ativas no processo de ensino-aprendizado dos estudantes;
- Comparar o desempenho dos estudantes na compreensão do conteúdo ministrado nas turmas intervenção e controle.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa foi desenvolvida no período de setembro de 2019 a março de 2020. Foram utilizadas abordagem metodológica comparativa qualitativa e quantitativamente com grupo controle, cuja proposta é a possibilidade de uma aproximação e um entendimento da realidade a ser investigada.

3.1 LOCAL

O trabalho foi desenvolvido no município de Dom Cavati, localizado na região leste do Estado de Minas Gerais, que possuía 5.209 habitantes em 2017, segundo estimativas do IBGE (IBGE, 2017). O município dispõe de três unidades de saúde, sendo um posto de saúde e duas unidades do Programa de Saúde da Família (PSF). O hospital referência para a região está localizado a aproximadamente 60 km da cidade, no município de Ipatinga.

A Escola Estadual “Profª Ilma de Lana E. Caldeira” – situada no Município de Dom Cavati – integra o Sistema Estadual de Ensino de Minas Gerais, Regional – SRE de Caratinga. Esta é a única escola estadual presente no município que ministra o Ensino Fundamental, anos finais – 6º ao 9º ano e Ensino Médio, funcionando em prédio próprio à rua José Santana, nº 32, no centro da cidade. A escola foi criada pelo Governo do Estado de Minas Gerais, pela Lei nº 3.880 de 20/12/65, para ministrar o Ensino Fundamental de 5ª a 8ª série, enquanto que o Ensino Médio foi criado na escola pela Lei 5.165 de 22/04/69. A instituição atendeu, em 2020, o total de 514 alunos distribuídos em 2 turnos: no turno matutino foram atendidos 256 alunos do ensino fundamental (9º ano) e ensino médio (1º ao 3º ano); e no vespertino são atendidos 258 alunos do Ensino Fundamental (6º ao 8º ano). A faixa etária dos alunos varia entre 10 e 19 anos, numa percentagem aproximada de 70% adolescentes e 30% jovens. Do total de alunos, aproximadamente 25% são oriundos da zona rural e 75% são moradores da zona urbana do município de Dom Cavati. Todos os profissionais que fazem parte do corpo docente da escola, possuem habilitação específica exigida por cada segmento, sendo a maioria dos docentes efetivos e poucos designados que estão atuando devidamente autorizados de acordo com normas legais. A escola passou por uma reforma e ampliação no ano de 2011 e 2012 e funciona com uma boa infra-estrutura física, possui um laboratório de Ciências que é utilizado frequentemente para as práticas das aulas de ciências e biologia e foi utilizado para o desenvolvimento desse trabalho.

A cidade é pacata e oferece poucas oportunidades de emprego para a população e, em especial, para os jovens. A Escola desenvolve habilidades junto aos alunos, auxiliando-os na construção do futuro profissional, social e ético. Considerando que esse tem sido um desafio presente na vida de adolescentes e jovens na atualidade, a escola está sempre aberta aos ao diálogo participando ativamente da vida da comunidade e se reciclando na interação (Figura 2).

Figura 2- Vista panorâmica do município de Dom Cavati, Minas Gerais (A) e da Escola Estadual Professora Ilma. de Lana E. Caldeira (B).



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2020)

3.2 DESENHO EXPERIMENTAL E ASPECTOS ÉTICOS.

A presente pesquisa foi desenvolvida utilizando-se de abordagem qualitativa, por meio de análise simples do conteúdo relacionado aos discursos dos sujeitos, desenvolvido para averiguar qualitativamente a perspectiva dos atores sobre o processo ensino aprendizagem implantado. A análise abordou a compreensão dos sujeitos acerca dos conceitos, critérios, opiniões, práticas e ideias, além da percepção do professor e do aluno em relação ao efeito da sequência didática aplicada e sua aceitação junto à comunidade. Foi utilizado nessa etapa da pesquisa questionário semi-estruturado padronizado contendo questões discursivas, nas quais foram expostas as opiniões dos alunos em relação ao desenvolvimento dos estudos. Para obter uma visão ampla, o estudo também baseou nos depoimentos de pais, professores e da direção da escola. O componente quantitativo do método estudado compreendeu abordagem descritiva, do tipo antes e depois, também utilizando a aplicação de questionário semi-estruturado e padronizado aplicado nos estudantes das turmas da sequência didática relacionada a aplicação do Arco de Maguerz e também nos estudantes das turmas controles, onde foram verificados o aproveitamento dos alunos na produção do conhecimento.

A pesquisa envolveu os estudantes de quatro turmas do ensino médio, sendo duas turmas do 1º ano e duas turmas do 2º ano, totalizando 107 alunos. As turmas foram definidas aleatoriamente por possuírem alunos com diferentes graus de aprendizagem. No entanto, as turmas selecionadas para participarem da sequência didática foram aquelas cujos Termos e Declarações foram primeiramente recebidos. Por envolver diretamente a participação dos alunos, a pesquisa foi submetida a apreciação pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Juiz de Fora (CEP/UFJF), sendo aprovado em 28 de agosto de 2019, com o número de parecer consubstanciado 14381619.2.0000.5147 (ANEXO F).

Foram selecionados para a pesquisa os alunos regularmente matriculados na escola à época de início do projeto, que aceitaram participar do projeto, que estavam cursando o 1º ou 2º ano do ensino médio e que assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) (ANEXO E). Alunos dentro da faixa etária regular, entre 15 e 17 anos assinaram o termo de assentimento, TALE (ANEXO C), e seus pais, em reunião, foram responsáveis pela assinatura do TCLE (ANEXO D). Como critério de exclusão, foi definido que não puderam participar deste estudo os alunos que não apresentaram frequência mínima de 75% no período letivo avaliado, incluindo também aqueles alunos que foram admitidos na escola, nas turmas de ensino médio, após o início das atividades do projeto.

O estudo ofereceu risco mínimo aos participantes considerando que todo o conteúdo da disciplina foi ministrado. Ademais foram adotadas ações que permitiram que tanto as turmas da sequência didática quanto as turmas controle tivessem as mesmas oportunidades de aprendizado do conteúdo sobre microbiologia (ANEXO F). Ademais, todos os procedimentos e ações metodológicas relativos as aulas práticas em laboratório foram realizadas observando as normas de Biossegurança, as quais foram repassadas aos alunos no início das práticas laboratoriais deste estudo. Todo o desenvolvimento do trabalho foi registrado por fotos e vídeos com devida autorização dos alunos e seu representante legal (ANEXO A e B).

3.3 EXECUÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A sequência didática foi construída baseada na problematização, com o método da resolução de problemas com o “Arco de Maguerz”. A construção partiu da avaliação do conhecimento prévio do aluno, sobre o conteúdo de microbiologia, através de questionário (APÊNDICE A), no início das atividades do projeto e avançando para uma abordagem geral

sobre os microrganismos, seus benefícios, as doenças causadas pelos mesmos, bem como as formas de contágio e prevenção.

A sequência didática foi elaborada para ser aplicada dentro do próprio conteúdo programático do ensino médio, nas turmas citadas, e as atividades propostas pelo projeto de pesquisa foram iniciadas após reunião de abertura extra turno para os pais e alunos envolvidos no desenvolvimento do projeto de estudo. Durante a reunião, foram apresentados os objetivos da construção desse projeto e os impactos que se pretende com o mesmo para a comunidade. Sendo assim, a sequência didática foi aplicada em duas turmas (1º ano A e 2º ano A), enquanto as outras duas turmas (1º ano B e 2º ano B) permaneceram com as estratégias educacionais convencionais de biologia. Ambos os grupos (experimental e controle), responderam aos questionários, antes e após a aplicação da metodologia (SD - sequência didática desenvolvida ou; TC – turma controle).

O esquema do Arco de Maguerez, em síntese, tem sua base na realidade em que o aluno está inserido. A primeira etapa é a observação da realidade e definição do problema. Neste início, os alunos foram orientados a observarem seu entorno, sua realidade e mediados pelo professor, selecionaram uma situação dentro de um tema abordado no currículo da microbiologia e o problematizaram. Nesta primeira etapa, os alunos puderam fazer registro das informações sobre o contexto estudado (a escola, a comunidade e até mesmo a região em que ele vive). Após analisarem criticamente os vários fatores do meio, eles puderam enfatizar os temas mais importantes e definiram um problema comum a ser investigado.

Após a definição do problema, iniciou-se a segunda etapa do arco, que é o ponto chave da questão a ser estudada. Foram levantados os fatores mais importantes relacionados ao problema e definidas as formas e os tópicos a serem investigados, bem como os materiais a serem estudados, os limites e cuidados a serem tomados em torno do problema. Assim, a definição dos pontos chave levaram a discussões que contribuíram para reflexões sobre o tema em questão.

Em seguida procedeu-se a terceira etapa, a teorização, momento em que as respostas a respeito do problema estudado precisaram ser mais elaboradas. Foi na teorização que o aluno teve acesso ao conhecimento teórico-científico do tema, fazendo uma ligação entre o conhecimento empírico e o conhecimento teórico-científico.

A quarta etapa de elaboração de hipóteses de solução, baseia-se no desenvolvimento de alternativas para as possíveis soluções para estimular a criatividade e originalidade dos alunos, que devem organizar suas ideias em torno do problema (ROCHA, 2008). As hipóteses levantadas nesta etapa foram colocadas em prática na quinta etapa.

A quinta e última etapa, a aplicação à realidade, compreende a parte prática do processo, onde as soluções propostas foram aplicadas para intervir na realidade na qual se iniciou o problema, transformando-a de alguma maneira. Nesta última etapa, o processo se deu em dois momentos. O primeiro foi em dezembro de 2019, com várias atividades realizadas neste período e encerrando com evento de culminância do projeto, apresentando para a comunidade local, com o objetivo de transpor o conhecimento adquirido para a melhoria da sociedade na qual os alunos estão inseridos. E o segundo momento aconteceu no 1º bimestre de 2020, dando continuidade a algumas atividades que foram propostas pelos alunos no final do ano, desenvolvidas no começo do ano letivo, com intuito de disseminar todo o conhecimento adquirido com o estudo da microbiologia desenvolvido na sequência didática com Arco de Maguerez.

O trabalho foi realizado durante as aulas de biologia no turno matutino e ministrado no período normal das aulas. Os conteúdos ministrados na turma TC (1º ano B e 2º ano B), atenderam à demanda do planejamento anual de biologia, com atividades similares entre as turmas SD e com o mesmo conteúdo, porém com abordagem diferente, por se tratar de um estudo comparativo. Ressalta-se que, para as turmas controle, foi garantida a mesma carga horária e mesma qualidade do conteúdo, apontando a aquisição do conhecimento conforme os gráficos de resultados apresentados neste estudo.

4 RESULTADOS

Os resultados deste estudo foram baseados no desenvolvimento da sequência didática com o Arco de Maguerez e analisados e identificados com os questionários padronizados no início e final da sequência, disponibilizados em gráficos. Também foram analisados a partir das questões discursivas do questionário, nas quais foram expostas as opiniões dos alunos em relação ao desenvolvimento dos estudos. Para obter uma visão ampla, o estudo também baseou nos depoimentos de pais, professores e da direção da escola.

4.1 OBSERVAÇÃO DA REALIDADE (PROBLEMA)

Para iniciar a aplicação da sequência didática os alunos receberam um kit com caderno e álcool gel como forma de acolhimento e motivação com o projeto. Todos os alunos participantes, inclusive as outras turmas que foram controle para a sequência didática receberam o material (Figura 3).

Figura 3- Momento de acolhimento dos alunos



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2020)

Nesta etapa os estudantes exploraram o espaço da escola, e em uma roda de conversa no pátio (Figura 4) iniciou-se a sondagem e discussão do assunto. Neste momento, foi realizada uma dinâmica de ação-reflexão-ação, quando foram distribuídos, para cada turma que participou da sequência didática (Turma SD), cada uma em seu período, conforme horário

normal de aula, palavras relacionadas ao tema da microbiologia, tais como: microbiologia, saúde, patogenia, microrganismo, bactérias, vacinas, imunidade, IST, fungos, protozoários, virose, dentre outras. Em seguida, cada aluno posicionou-se no assunto, gerando um momento de trocas de ideias e informações durante o qual, mediados pela professora, os alunos foram convidados a observarem seu entorno, sua realidade, e citarem situações dentro do tema abordado no currículo da microbiologia. Então eles se reuniram para definir o problema que desejavam estudar e foram levantadas várias questões, dentre as quais: estudar as doenças mais comuns do município; estudar sobre microrganismos benéficos e que causam doenças; conhecer e fazer aula prática num laboratório de pesquisa em microbiologia (Universidade); coletar microrganismos no ambiente escolar; estudar sobre IST; estudar sobre os microrganismos que contaminam a água; estudar sobre as vacinas.

Figura 4- Roda de conversa iniciando a dinâmica para abordagem investigativa.



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2020)

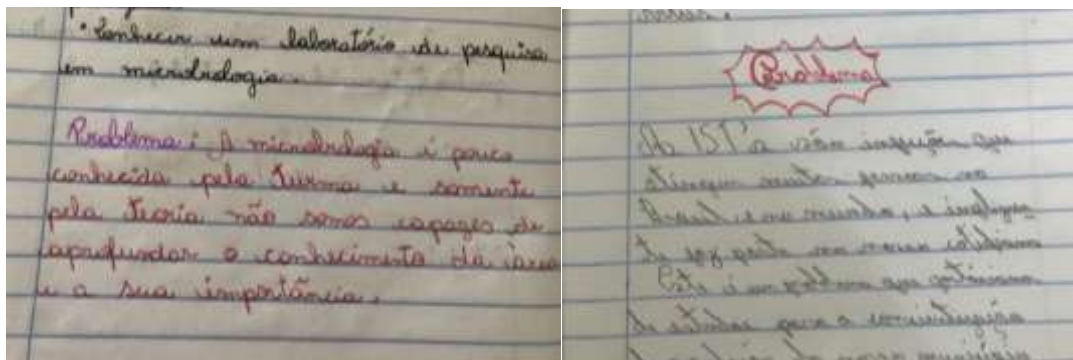
Após analisarem criticamente os vários fatores do meio e registrarem as informações sobre o contexto a ser estudado, tanto na escola quanto na comunidade ou na região em que vivem, os alunos puderam enfatizar quais os temas são mais relevantes e definiram um problema comum a ser investigado. Como os trabalhos foram realizados em duas turmas, cada uma fez o levantamento dos problemas comuns, sendo:

1º ano A - “A microbiologia é pouco conhecida pela turma e somente pela teoria não somos capazes de aprofundar o conhecimento da área e a sua importância.”

2º ano A - “As IST’s são infecções que atingem muitas pessoas no Brasil e no mundo, e infelizmente fazem parte do nosso cotidiano. E este é um problema que gostaríamos de estudar, junto com outras doenças causadas por microrganismos, para poder conscientizar a população do nosso município.”

Na concretização da primeira etapa os alunos do 1º ano demonstraram dificuldades em chegar ao consenso sobre um ponto comum, e com a orientação da professora, conseguiram idealizar um problema a ser estudado. Com a definição destes dois pontos levantados, em ambas as turmas, percebeu-se participação e o envolvimento dos mesmos para dar continuidade a próxima etapa do arco.

Figura 5 – Levantamento dos problemas feitos pelos alunos.



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2020)

Quadro 1. Ações relativas à observação da Realidade:

Etapa 01	Síntese das ações desenvolvidas:	Aulas utilizadas
Problematização - Observação da Realidade	<ul style="list-style-type: none"> - Observar o entorno onde está inserido; - Dinâmica de ação-reflexão-ação; - Investigação da realidade; - Levantar o problema a ser estudado através de debates e discussões; - Registrar a observação e o problema definido. 	02 aulas

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

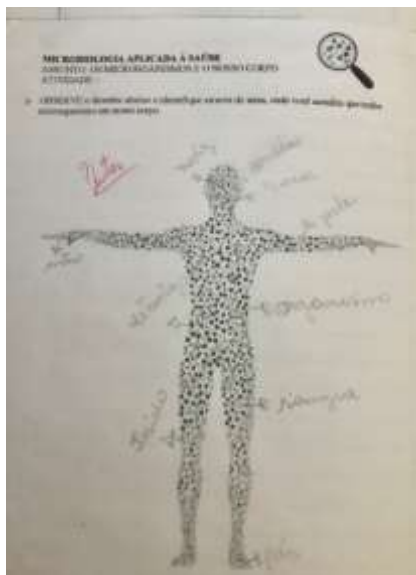
4.2 PONTO CHAVE

Na segunda etapa procedeu-se ao levantamento de pontos chave e definição dos fatores e determinantes mais importantes relacionados ao problema selecionado. Isto foi feito a partir do recorte da realidade e problematização através da reflexão crítica e discussão entre os alunos.

A primeira aula da segunda etapa foi iniciada com uma problematização através de uma discussão e reflexão com o assunto sobre os microrganismos e a relação com o nosso corpo. Então foi realizada uma atividade investigativa, na qual os alunos receberam uma folha contendo o esboço do corpo humano (Figura 6) e nela tiveram que reconhecer e apontar onde eles acreditavam ter microrganismos no próprio corpo. Com essa atividade foi introduzido o conceito sobre microbiota humana e, ao analisarem juntos e orientados pela professora, os alunos foram identificando e corrigindo os possíveis erros na atividade. Esse momento permitiu que os alunos pensassem e refletissem sobre a interação que os mesmos possuem com esses seres microscópios, invisíveis, mas presente no nosso dia a dia. A partir desta reflexão, durante a qual tiveram abertura para levantarem os principais tópicos a serem trabalhos, contemplando o problema apontado na etapa anterior (e num consenso entre os estudantes), foram apontados os principais pontos a serem estudados na sequência didática do Arco, abordando o ensino da microbiologia aplicada à saúde. Os tópicos mais relevantes para alcançar a solução do problema foram:

- ✓ Estudar conceitos sobre saúde e doença.
- ✓ Estudar os microrganismos que fazem parte da nossa microbiota e a influência deles na nossa saúde.
- ✓ Estudar as doenças que são frequentemente encontradas no município e são causadas pelos microrganismos e identificar as IST's.
- ✓ Conhecer os microrganismos presentes no ambiente escolar.
- ✓ Estudar prevenção e tratamento das doenças mais comuns em nosso município, que são causadas pelos microrganismos.

Figura 6 – Foto da atividade: Microrganismo e o nosso corpo



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2020)

Ainda nesta etapa, foram realizadas ações para complementar o conhecimento dos alunos como a aula prática, para tornar o assunto estudado mais significativo, uma vez que os próprios alunos citaram que gostariam de conhecer os microrganismos presentes no cotidiano (Figura 7).

Figura 7- Aula prática no laboratório da escola: preparação de lâminas e observação dos microrganismos ao microscópio.



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2020)

A prática ocorreu no laboratório de ciências da escola, onde os alunos tiveram a oportunidade de manusear, produzir as lâminas e de conhecer alguns tipos de microrganismos por meio da observação no microscópio óptico. As amostras observadas foram bactérias coletadas da água da batata, protozoários da água com alface, fungos em alimentos em decomposição e algas de água de lagoa. Além da observação e preenchimento de relatório de

aula prática (APÊNDICE D) os alunos tiveram a oportunidade de coletar microrganismos em placas de Petri, em diversos pontos da escola, escolhidos por eles, como banheiros dos alunos, bebedouro, cantina, laboratório de ciências, dentre outros, para serem estudados e analisados posteriormente (Figura 8). Para eles, esta foi uma experiência única, na qual os próprios alunos puderam vivenciar o conhecimento prático, inserido dentro da própria realidade, sendo que os estudantes citaram essa prática como ponto chave na etapa anterior.

Nessa etapa foi notória a participação e o entusiasmo dos alunos, que apresentaram postura investigativa e reflexiva ao desenvolver as atividades práticas criando vínculo com os objetos e o espaço do laboratório e da escola, tendo autonomia em produzir os materiais e manusear o microscópio, tudo sob a supervisão da professora. Essa atividade prática foi extremamente importante para ampliar o conhecimento sobre os microrganismos e a relação com o ambiente onde os alunos estão inseridos.

Figura 8- Coleta de microrganismos no ambiente escolar, realizada pelos alunos.



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2020)

Os alunos foram protagonistas de seu próprio conhecimento, quando os mesmos definiram os caminhos a serem estudados, como a definição dos locais onde fariam a coleta de microrganismos no ambiente escolar, deixando de ser meros recebedores passivos de conteúdo, assumindo posturas ativas ao decidir o que realmente gostariam de aprender, partindo em busca do conhecimento (Figura 8).

Quadro 2 - Ações relativas à etapa de ponto chave do Arco de Maguerez.

Etapa 02	Síntese das ações desenvolvidas:	Aulas utilizadas
PONTOS CHAVES	<ul style="list-style-type: none"> - Reflexão do problema levantado através de atividades em sala de aula (relação entre o corpo humano e os microrganismos); - Discussão e levantamento dos pontos mais relevantes – (Recorte da Realidade); - Conhecimento e estudo dos microrganismos através da aula prática, para entender melhor o conteúdo; - Registro dos pontos chave. 	02 aulas

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

4.3 TEORIZAÇÃO

Nessa terceira etapa, os alunos realizaram a fundamentação teórica do projeto, e é nela que o aluno teve acesso ao conhecimento teórico- científico do tema, fazendo uma ligação com o conhecimento empírico.

Esse momento da sequência foi uma continuidade das atividades anteriores. Na primeira aula os alunos foram divididos em grupos e receberam o Relatório de Atendimento Individual do SUS (ANEXO L), que foi fornecido pela Secretaria Municipal de Saúde, através das enfermeiras do PSF, no município de Dom Cavati/MG, com dados impressos de janeiro a agosto de 2019. Os alunos fizeram um estudo da realidade onde estão inseridos através da leitura, reconhecimento e registro de dados sobre alguns sintomas e doenças causadas por microrganismos que são frequentemente encontradas no município (Figura 9). Dentre as doenças que eles encontraram no relatório e que serviram de objeto de estudo estão: diarreia infecciosa, varicela, nasofaringite aguda, abscesso cutâneo, otite externa, impetigo, infecção do trato urinário, candidíase, vaginite aguda, náuseas e vômitos, pneumonia bacteriana, candidíase da vulva, alergia geral, giardíase, amebíase, herpes, micose fungóide, erisipela, gastroenterite, dengue.

Após registro, os alunos fizeram uma pesquisa em diversas fontes como internet, texto e revistas, para um debate e discussão na próxima aula. Com essa atividade os alunos tiveram

a oportunidade de reconhecer e compreender várias doenças que são comuns em nossa comunidade e ainda identificar e separar aquelas que são causadas por microrganismos, gerando ao final da aula uma discussão e reflexão sobre pontos importantes no estudo da microbiologia, como as formas de contágio e prevenção de várias doenças discutidas, ampliando o conhecimento em relação ao conteúdo de microbiologia aplicada à saúde.

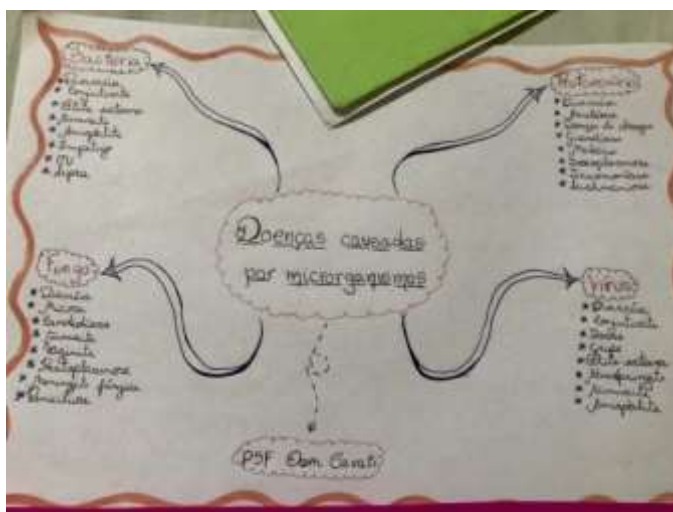
Figura 9- Alunos no momento da consulta ao Relatório de Atendimento Individual do SUS e debate sobre as doenças encontradas no relatório.



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2020)

No segundo momento dessa etapa os alunos pesquisaram os agentes patológicos, as formas de contágio e a prevenção de cada doença pesquisada no relatório do SUS e construíram um mapa conceitual sobre as doenças causadas por microrganismos separando-as por grupos de microrganismos, como fungos, bactérias, vírus e protozoários (Figura 10). A teorização, através do conhecimento dos princípios teóricos, científicos e técnicos, contribuíram para o crescimento intelectual dos envolvidos no processo.

Figura 10- Mapa conceitual, sobre os grupos de microrganismos e as doenças encontradas no Relatório de Atendimento Individual do SUS.



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2020)

A apresentação individual do mapa abriu nova discussão sobre a importância de se criar hábitos de higiene para se prevenir contra várias viroses que acometem o município. No momento da discussão os alunos fizeram menção de várias doenças e termos que antes eram desconhecidos a eles, por exemplo, um aluno citou: “descobri que diarreia não é doença e sim sintoma de várias doenças”, outro aluno citou que: “não sabia que dor de ouvido era chamado de otite”, e outras descobertas mais. Sendo um debate muito proveitoso e com participação maciça dos envolvidos, que tiveram a oportunidade de ampliar o conhecimento, tirando a visão estereotipada dos alunos de que somente bactérias causam doenças.

Na última aula dessa etapa foi a apresentação de aula expositiva em *Powerpoint*, pela professora, sobre alguns conceitos em microbiologia para consolidar o conhecimento empírico em relação ao conhecimento teórico. Foram abordados conceitos relevantes trabalhados, questionados e pesquisados pelos alunos, como por exemplo: doença e saúde, infecção e inflamação, microbiota, higienização. Ao final, os alunos resolveram atividades através de questionários para consolidar o aprendizado.

Ainda nessa etapa de teorização, aconteceu uma atividade externa, que foi a visita a um laboratório de microbiologia da Universidade Federal de Juiz de fora, no campus de Governador Valadares (Figura 11), que ocorreu no horário vespertino, não interferindo no número de aulas. Nessa visita, os alunos tiveram a oportunidade de vivenciar a rotina de alunos e pesquisadores em um laboratório bem equipado e organizado. Na oportunidade, os alunos realizaram experimentos, como visualização de microrganismos no microscópio, cultura de vírus em placa de Petri, produção e visualização de lâminas feitas por eles mesmos, do material coletado no

ambiente escolar, além de informações úteis sobre o uso de produtos e equipamentos, bem como as regras de segurança para utilização do laboratório. A atividade prática proporcionou aos alunos a experiência extra classe, do aprendizado concreto e significativo, onde os mesmos usaram ferramentas coletadas e com atividades realizada por eles, em um ambiente completamente diferente ao seu cotidiano. É importante ressaltar que essa aula foi realizada principalmente por ser uma solicitação dos próprios alunos, quando definiram que gostariam de conhecer um laboratório de microbiologia. Após a aula no laboratório de microbiologia, os estudantes se envolveram e se mostraram mais entusiasmados e motivados participando ativamente e se interessando mais pelo conteúdo de microbiologia.

Figura 11- Aula prática no laboratório de microbiologia da UFJF/GV



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2020)

Quadro 3 - Ações relativas à etapa de teorização do Arco de Maguerez.

Etapa 03	Síntese das ações desenvolvidas:	Aulas utilizadas
TEORIZAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> - Fundamentação teórica do conhecimento teórico-científico comparando-o com conhecimento empírico através de: - Coleta e registro de dados sobre as doenças do município de Dom Cavati/MG (Relatório de Atendimento Individual do SUS). - Construção de Mapa conceitual e gráfico das doenças. - Pesquisa em livros, revistas, artigos, internet e outros. - Aula expositiva em data show. - Registrar todo o conteúdo da teorização. - Construção coletiva do conhecimento: Visita ao laboratório de microbiologia UFJF/GV. - Questionários: atividades para consolidação do aprendizado. 	03 aulas.

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.4 HIPÓTESES DE SOLUÇÃO

Essa etapa tem por característica estimular a criatividade e originalidade dos alunos em relação ao levantamento de hipóteses para resolver o problema apontado pelos mesmos.

No contexto da aula os alunos foram organizados em grupos e cada grupo recebeu as orientações para discutir e anotar pelo menos três sugestões de atividades a serem desenvolvidas para alcançar a solução dos problemas. Durante a discussão, a professora mediou e orientou cada grupo. Após o levantamento pelos grupos, foi realizada uma roda de conversa no pátio da escola para apresentação e consolidação das propostas. Dentre as sugestões apresentadas pelos grupos, foram citadas:

- ✓ **Colocar álcool em gel nos banheiros dos alunos e na sala dos professores;**
- ✓ Fazer coleta seletiva na escola, para evitar proliferação de insetos e animais que possam causar doenças;
- ✓ Criar regras e punir quem infringir as regras escolares; (ação sugerida por um grupo de alunos, mas foi mediada pelo professor e discutida a inviabilidade dessa ação);
- ✓ **Conscientizar os alunos para trazerem um kit de higiene pessoal;**
- ✓ **Fazer palestras para os alunos, para conscientizá-los sobre a higiene e prevenção de doenças;**
- ✓ Confeccionar cartilhas de prevenção de doenças, pelos alunos do 1º ano A;
- ✓ **Fazer campanha na nossa escola e nas escolas do município e em outros locais da cidade, para que as pessoas tenham conhecimento das doenças e possam se prevenir;**
- ✓ **Conscientizar através de teatro e colocar placas informativas no banheiro e no restante da escola;**
- ✓ Buscar parceria com a Rádio do município para fazer um programa educativo e também na hora do recreio;
- ✓ **Confeccionar cartazes e fazer mural no pátio da escola;**
- ✓ Levar ao conhecimento do colegiado as sugestões de mudanças que podem ocorrer na escola, como por exemplo colocar sabonete no banheiro dos alunos;
- ✓ **Disseminar a cultura do álcool em gel na escola;**
- ✓ **Fazer campanha sobre higiene pessoal no município;**
- ✓ **Conscientizar os alunos sobre a importância de manter o cartão de vacina em dia;**
- ✓ Apresentação do projeto na câmara municipal sobre a Higiene e saneamento básico;
- ✓ **Manter o projeto de microbiologia na escola;**
- ✓ Fazer parceria com o Centro de Referência da Assistência Social -CRAS, para a criação de um grupo de profissionais para debaterem sobre IST's entre os jovens da escola e do município, que não estudam mais;
- ✓ **Criar uma gincana da Saúde/2020, com atividades que envolvam os alunos, na conscientização de um ambiente limpo (concurso de lixeiras, salas mais limpas, cartão de vacina completo e etc.);**
- ✓ **Apresentação de trabalho sobre IST's para os alunos da escola.**

Diante das diversas sugestões propostas pelo grupo de alunos, a professora mediou as apresentações, e observou o envolvimento e a participação ativa dos mesmos que foi importante para elencar as várias ideias interessantes e de extrema relevância para a funcionalidade do projeto. Porém, devido ao curto espaço de tempo para a realização da sequência e por estar chegando na etapa final do ano letivo, foram selecionadas as hipóteses de solução de fácil aplicabilidade na realidade em que os alunos estão inseridos. Em conjunto, foram definidas quais atividades poderiam ser desenvolvidas no espaço de tempo disponível no final do 4º bimestre/2019, que foram listadas acima e que foram objetos do trabalho na etapa seguinte.

Diante das inúmeras ideias sugeridas, as hipóteses selecionadas (em negrito na lista acima) foram trabalhadas em grupo, com objetivo de propor as mudanças e impactar a realidade dos estudantes (Figura 12). E foi notório o entusiasmo e a participação nessa etapa do arco, onde os alunos construíram juntos as hipóteses de solução, expressando criatividade e originalidade, o que já era previsto nessa etapa.

Figura 12- Discussão e levantamento das hipóteses de solução realizada pelos grupos.



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2020)

Quadro 4 - Ações relativas à etapa de construção das hipóteses de solução do Arco de Maguerez

Etapa 04	Síntese das ações desenvolvidas:	Aulas utilizadas
HIPOTEESES DE SOLUÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar hipóteses para a solução do problema; - Usar a criatividade e originalidade para desenvolver alternativas novas; - Registrar as hipóteses de solução mais viáveis de serem executadas. 	02 aulas

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

4.5 APLICAÇÃO À REALIDADE

Nesta quinta e última etapa os alunos implementaram a etapa de finalização do Arco e, no decorrer desta etapa, desenvolveram um conjunto de ações que foram propostas e organizadas por eles nas etapas anteriores. Os principais temas abordados foram microbiologia geral, as doenças, a vacinação, e IST's.

As atividades dessa fase da sequência foram divididas em momentos em que eles apresentaram trabalhos para a escola e para a comunidade. O primeiro momento foi a apresentação dos trabalhos dos alunos na feira de ciências da escola, que teve como tema: “Vida e saúde, o futuro só chegará se do presente você cuidar”, e como já era propício ao assunto estudado no projeto de microbiologia, os alunos se reuniram em grupos e tiveram três trabalhos expostos para toda a comunidade. Um dos trabalhos foi: “O vasto mundo invisível”, dos alunos do 1º ano do ensino médio, onde expuseram o assunto sobre os microrganismos presentes no dia a dia, tanto os benefícios quanto os malefícios que eles podem causar. Esse foi um trabalho muito completo, de muita repercussão na escola pelo comprometimento do grupo, que explicou de forma muito dinâmica e atrativa a presença dos microrganismos em nosso dia a dia (Figura 13). Por iniciativa própria, os alunos do grupo criaram uma página no Instagram com objetivo de compartilhar conhecimento, informações sobre saúde e atividades relativas ao projeto (@microbiologiaas – link: <https://www.instagram.com/microbiologiaas/>).

Figura 13- Apresentação do trabalho de microbiologia com título: Vasto mundo invisível na feira de ciências da Escola.



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2020)

O outro grupo de alunos do 2º ano do ensino médio apresentou o tema sobre a vacinação, título: “Vacinação: Quais são as vacinas, para que servem, porque vacinar e mitos”. Com o objetivo de conscientizar a população de visitantes sobre a importância de manter as vacinas em dia e desmistificar informações falsas sobre as vacinas, o grupo utilizou de várias estratégias para chamar atenção das pessoas (Figura 14) para que o maior número de visitantes pudesse sair com informação completa.

Figura 14- Apresentação do trabalho sobre a importância da vacina, na feira de ciências.



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2020)

O terceiro grupo (Figura 15) de alunos do 2º ano do ensino médio, apresentou sobre Infecções Sexualmente Transmissíveis - IST's, título: “Quem se ama, se cuida”, com a proposta de levar à população de adolescentes e jovens da escola informações sobre as principais formas de prevenção e tratamentos de IST's.

Figura 15- Apresentação do trabalho sobre IST na Feira de Ciências.



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2020)

O segundo momento de ações aplicadas à realidade foi a apresentação de atividades elaboradas pelos próprios alunos das turmas participantes da sequência didática, com intuito de disseminar o conhecimento adquirido ao longo do projeto, conscientizando os demais alunos da escola a manter um ambiente limpo e saudável. Os eventos ocorreram em dois dias da semana, sendo um dia a apresentação para os alunos do vespertino (Figura 16) e o outro dia para os alunos do matutino. Os alunos se envolveram desde a montagem de um palco, com letras e desenhos referentes a microbiologia aplicada à saúde, como também apresentaram um pequeno teatro, uma paródia (Figura 17), e se expressaram em palestras apresentando a importância de uma educação em saúde de qualidade, para se prevenirem contra várias doenças infecciosas presentes na região em que vivem.

Figura 16- Aplicação na realidade - Apresentação do projeto o turno vespertino.



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2020)

Figura 17- Aplicação na realidade – Apresentação de teatro e paródia



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2020)

Na oportunidade, também citaram as ações que pretendem implantar na escola a partir do projeto que foi trabalhado, como: fixar as placas informativas, contendo orientações básicas de higiene e preservação do ambiente escolar em vários locais da escola, solicitação à direção da escola para colocar sabonetes nos banheiros dos alunos e dos professores como medida de higiene e prevenção de viroses, conscientizar os demais alunos sobre a importância do hábito de higiene, inclusive de preservar os ambientes, para que não haja destruição dos suporte de sabonetes nos banheiros e das lixeiras nas salas. E ainda deram sugestão da elaboração de projeto de uma gincana da saúde, para ser desenvolvida no 1º bimestre de 2020 e no momento, todos os alunos concordaram em participar, em ambos os turnos, com a participação de alunos e alguns professores, totalizando cerca de 500 ouvintes. As apresentações dos trabalhos a partir da realidade deram aos alunos a autonomia de expressar o conhecimento de maneira significativa, apresentando informações que são do convívio de cada um, e cumpriram o objetivo de manter a comunidade escolar conscientizada sobre a importância de estudarmos e conhecermos mais sobre os microrganismos.

Além dessa atividade, um grupo de alunos foi além dos muros da escola para levar informações do projeto a outras partes da comunidade, e realizaram uma visita ao asilo. Por iniciativa da sala, fizeram uma cesta de produtos de limpeza e higiene pessoal, e entregaram em mãos a cada um dos 11 idosos residentes à época no asilo” Lar Divina Caridade”, no centro da cidade de Dom Cavati/MG (Figura 18). A visita ocorreu extra turno, no final da tarde, conforme orientação da coordenadora do asilo. Neste dia os alunos tiveram muito mais do que apenas conhecimento teórico-prático sobre o assunto de microbiologia aplicada à saúde, mas tiveram uma troca de experiência muito além de conteúdo, mas também de histórias de vidas, que foram contadas ali. Os alunos saíram de lá muito sensibilizados pelo carinho e pela lição de respeito, amor e alegria vivenciados naquele dia, proporcionando o desenvolvimento de um

compromisso social. E é através de atitudes como essa que se percebe os objetivos sendo alcançados, a partir do momento que os alunos criam ações para impactar positivamente a comunidade em que vivem.

Figura 18- Visita ao asilo Lar Divina Caridade: Entrega de material de higiene e limpeza.



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2020)

Na última aula dentro da sala os alunos responderam ao questionário final (APÊNDICE B) e fizemos uma breve discussão sobre todo o decorrer do projeto, um momento para organizar as atividades para a culminância final.

Com a repercussão e a participação dos alunos da SD, envolvendo os demais alunos da escola, trocando experiências e protagonizando todo o conhecimento de forma coletiva, os alunos adquiriram informações básicas e necessária sobre a saúde e prevenção de doenças não só do município, mas de uma maneira geral.

O projeto da sequência didática foi finalizado com um evento na escola, realizado em dezembro/2019 (Figura 19), que ocorreu no contra turno, noturno, e contou com a participação dos pais, alunos, direção, alguns funcionários da escola e convidados envolvidos direta e indiretamente no projeto, como a secretária do CRAS e a enfermeira responsável pelo PSF no município. Na oportunidade, a professora apresentou de maneira simplificada todas as etapas do Arco realizadas com os estudantes. O Diretor da escola comentou sobre a importância do projeto (ANEXO G) e a secretária do CRAS também se pronunciou. Os alunos representantes

das turmas puderam expressar, através de depoimentos, como foi a importância e o significado das ações do projeto para eles e para a escola. Ao final do evento, todos os alunos receberam, de forma simbólica, um certificado de participação no projeto, que se encontra no apêndice E, deste trabalho.

Figura 19- Culminância das atividades em 2019.



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2020)

Quadro 5 - Ações relativas à aplicação a realidade em 2019.

Etapa 05	Síntese das ações desenvolvidas:	Aulas utilizadas
APLICAÇÃO À REALIDADE	<ul style="list-style-type: none"> - Análise das condições de aplicação das hipóteses levantadas; - Comprometimento com a execução das ações; - Participação em eventos da escola para levar informação a comunidade – Feira de Ciências; - Realização de campanhas e palestras na escola; - Visita ao asilo; - Confeção de mural informativo; - Criação de uma página no Instagram; - Registro de toda a ação de aplicação do trabalho, para posterior avaliação do resultado; - Culminância do projeto. 	<ul style="list-style-type: none"> - 02 aulas na sala; - Atividades extra turno- 4 horas totais.

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Todo esse conjunto de ações foi desenvolvido no 3º e 4º bimestres letivos de 2019, durante as aulas na disciplina de biologia, baseando os temas no conteúdo constante do planejamento anual do ensino médio, destacando o estudo dos grupos de microrganismos como: vírus, bactérias, protozoários, fungos, contemplados no currículo de biologia. Também foram estudados os benefícios dos microrganismos e as doenças causadas por eles, as formas de prevenção e tratamento, destacando as doenças causadas por microrganismos que acometem o município de Dom Cavati (MG) para ampliar seus conhecimentos sobre a realidade estudada.

Algumas ações previstas para o primeiro bimestre de 2020 foram realizadas no mês de março (Figura 20), incluindo a conscientização, por um grupo de alunos, que visitaram as salas de aula levando informativo, aproveitando o momento de conscientização da pandemia do novo Coronavírus, os alunos fizeram uma visita a todas as salas do turno vespertino para um alerta de prevenção nesse momento. Além disso, reuniram-se com o diretor para definir quais ações poderiam ser tomadas por parte da direção da escola para colaborar com a prevenção, e solicitaram novamente o álcool gel e o sabonete líquido para os banheiros dos alunos, pedido

atendido na mesma semana pelo diretor, que disponibilizou álcool gel para uso de todos os alunos. E os alunos finalizaram confeccionando um mural da microbiologia na escola para expor sobre doenças e demais informações referentes ao assunto.

Figura 20- Ações realizadas no 1º bimestre de 2020.



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2020)

E para complementar a divulgação, a página do Instagram, com o perfil descrito @microbiologiaas (Figura 21), criada pelos alunos em 2019, continua funcionando, expondo notícias atuais que envolvem o tema. A tabela abaixo mostra um resumo das ações aplicadas à realidade desenvolvidas em 2020 na E. E. Profª Ilma de Lana E. Caldeira, com os alunos, participantes da sequência didática com o Arco de Magueres que através de ações diferenciadas impactaram positivamente a comunidade escolar.

Figura 21 – Foto da página do Instagram criada pelos alunos do 1º ano.



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2020)

Quadro 6. Ações relativas à etapa: Aplicação à realidade, do Arco de Maguerez, realizadas em 2020.

Etapa 05	Síntese das ações desenvolvidas:	AÇÕES 2020
APLICAÇÃO À REALIDADE	<ul style="list-style-type: none"> - Reunião com o diretor para definir as ações a serem propostas e a solicitação do álcool gel e sabonete nos banheiros dos alunos; - Conquista da disponibilização de álcool para todos os alunos da escola; - Visita às salas dos alunos para conscientizar sobre a prevenção de doenças, em especial no novo coronavírus, que causa a COVID-19; - Entrega de um informativo por um grupo de alunos do 2º ano (referente ao 1º ano/2019); - Confecção de mural no pátio da escola, para informação sobre microbiologia incluído o novo Coronavírus, que causa a COVID 19. 	As atividades realizadas foram extra turno.

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

4.6 DESENVOLVIMENTO DO CONTEÚDO DE MICROBIOLOGIA NAS TURMAS CONTROLE

O grupo controle da pesquisa composto pelas turmas do ensino médio (1º ano B e do 2º ano B) obtiveram o mesmo número de aulas que a turma SD, um total de nove aulas, no turno matutino, lecionados nos períodos destinados às aulas de biologia, com a carga horária estabelecida pelo currículo cumprida e executada normalmente na escola.

O conteúdo de microbiologia nas turmas controles foi o mesmo das turmas da SD, mas abordado utilizando estratégias educacionais convencionais como aulas expositivas e dialogadas e aulas práticas em laboratório da própria escola, mantendo o planejamento previsto para o ano letivo que também era o mesmo das turmas da SD. Vale destacar que todas as ações visando otimizar e manter a qualidade do processo de aprendizagem dos estudantes foram observadas e adotadas.

No início das aulas os alunos receberam o kit de material, com caderno e álcool gel, com objetivo de motivar e despertar o interesse pelo conteúdo. No primeiro momento, na primeira aula, os alunos receberam toda a orientação em relação ao projeto, preencheram o questionário inicial (APÊNDICE A) e com alguns conceitos de microbiologia que foram escritos no quadro e ao final da aula foi solicitado que os alunos fizessem uma pesquisa em casa sobre três tipos de microrganismos, a escolha deles.

A segunda aula iniciou-se com uma discussão sobre a pesquisa solicitada e em seguida foi introduzido o conteúdo sobre microbiota humana, e, logo após, foi realizada uma atividade sobre os microrganismos e corpo humano.

Para proporcionar um estudo dinâmico, a terceira aula foi a prática no laboratório de ciências da escola, em que os alunos puderam observar os microrganismos ao microscópio. Eles tiveram a oportunidade de visualizar bactérias na água de batata, protozoários e algas microscópicas. Após a observação preencheram o relatório e fizemos uma breve discussão sobre o que eles observaram. Ainda nessa aula, os alunos comentaram que foi muito proveitoso, porque estudar a teoria é bom, mas vivenciar a prática, é muito melhor.

A quarta e quinta aula foram aulas expositivas para apresentar alguns conceitos relevantes sobre a microbiologia, como saúde, doença e alguns grupos de microrganismos patogênicos. Ao final da aula foi realizado um sorteio de três tipos de doenças causada por microrganismos que foram discutidas no texto para cada aluno pesquisar em casa sobre elas e verificar a forma de transmissão, contágio e agente patogênico. Na aula seguinte foi realizada a discussão da pesquisa solicitada e a explicação do assunto.

Para dar continuidade ao conteúdo de microbiologia o assunto da sexta aula foi sobre as doenças comuns do município que são causadas por microrganismos. O assunto foi trabalhado com o quadro das doenças que já havia sido levantado pelos alunos da turma SD, através do Relatório de Atendimento Individual do SUS, que na TC foi explicado e discutido na sala, onde os alunos puderam reconhecer alguns tipos de doenças e assemelhar a ocorrência das mesmas no dia a dia, com uma discussão proveitosa. Na aula seguinte, após a exposição do conteúdo teórico pela professora, os alunos realizaram atividades através de questionário para assimilarem todo o conhecimento aprendido.

A oitava aula foi reservada para a correção das atividades, esclarecendo as possíveis dúvidas sobre o assunto.

A última aula foi para o preenchimento do questionário final (APÊNDICE B) e avaliação geral do projeto. A turma controle obteve uma boa participação nas atividades propostas mesmo com as aulas somente expositivas, sem o uso das etapas do Arco de Maguerez, o que demonstra que a forma como o conteúdo foi explanado, foi essencial para garantir o aprendizado dos alunos.

Nesta pesquisa a turma controle apresentou dificuldades em alguns pontos do conteúdo, mas demonstraram interesse em participar principalmente da aula prática no laboratório da escola, o que para os alunos foi algo positivo na aquisição do conhecimento. Com o desenvolvimento das aulas percebeu-se que o ensino comum abordado de maneira tradicional também é válido, e não se deve criar a demagogia de que somente metodologias ativas funcionam para o aprendizado. O que se pode sugerir é que a motivação e a empolgação pelo conhecimento acontecem de várias maneiras e cada aluno tem seu tempo de aprender.

As aulas expositivas e dialogadas nas turmas controles foram expostas em cinco momentos e estão no quadro abaixo o resumo das atividades executadas.

Quadro 7 - Ações relativas à aplicação das aulas na TC.

Etapa	Síntese das ações desenvolvidas:	Aulas utilizadas
1º momento	- Abordagem inicial – questionário inicial, conceitos em microbiologia e discussão da pesquisa realizada. - Atividades sobre microbioma.	02 aulas
2º momento	- Aula prática no laboratório de ciências da escola.	01 aula
3º momento	- Aula expositiva em slides e explicação do conteúdo. - Pesquisa sobre doenças causadas por microrganismos.	02 aulas
4º momento	- Atividades e correção.	02 aulas
5º momento	- Realização do questionário final, avaliação escrita da aprendizagem e participação nas atividades promovidas pela turma da sequência didática.	02 aulas

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

4.7 AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES

A avaliação do desenvolvimento do projeto foi realizada pela percepção dos alunos à medida que estes foram executando as atividades propostas, dentre elas debate, discussões dos temas, trabalhos em grupo e individuais, além de avaliação escrita da aprendizagem. Aos alunos participantes do projeto, foi aplicado questionário inicial (APÊNDICE A) e o questionário final (APÊNDICE B). Os questionários foram distribuídos aleatoriamente entre os discentes de cada classe e os dados obtidos foram analisados e ilustrados em gráficos.

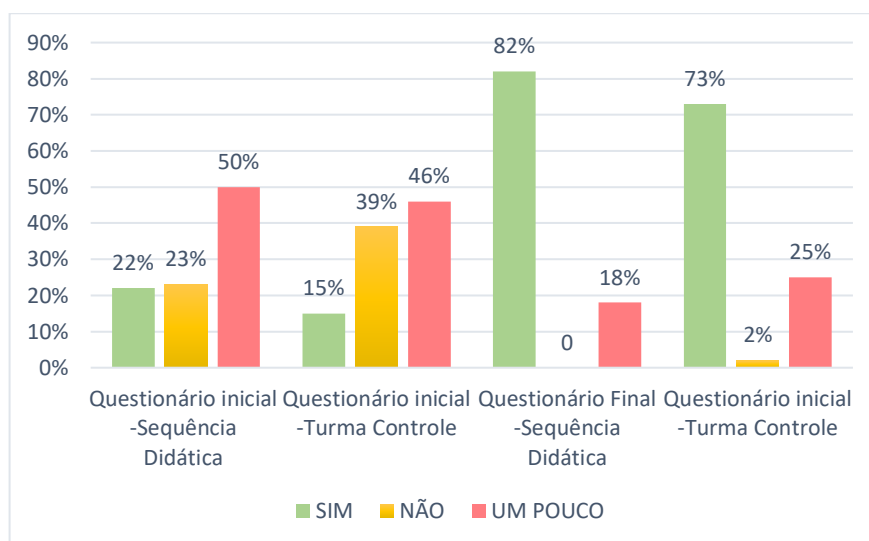
4.7.1 Avaliação do conhecimento de microbiologia por meio de questões objetivas

Os alunos presentes preencheram o questionário inicial (APÊNDICE A), totalizando 55 alunos das turmas que realizaram a SD e 42 alunos das turmas controle, perfazendo um total de 97 alunos. A aplicação do questionário teve o objetivo de levantar dados para uma sondagem diagnóstica, sobre o conhecimento prévio dos alunos para que a partir desse conhecimento, fossem iniciadas as etapas da sequência. O questionário final (APÊNDICE B) foi realizado para levantar dados sobre o conhecimento adquirido com o projeto, após a realização da pesquisa e avaliar o efeito da sequência didática na consolidação do conhecimento dos alunos.

As figuras a seguir representam as seis questões fechadas, contidas nos questionários inicial e final distribuídos aos alunos antes e após a aplicação da sequência didática ou do método convencional de ensino.

Questão 01 – Você sabe o que é microbiologia?

Figura 22 – Resultados dos questionários: inicial e final referente a questão 1: Você sabe o que é microbiologia?



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

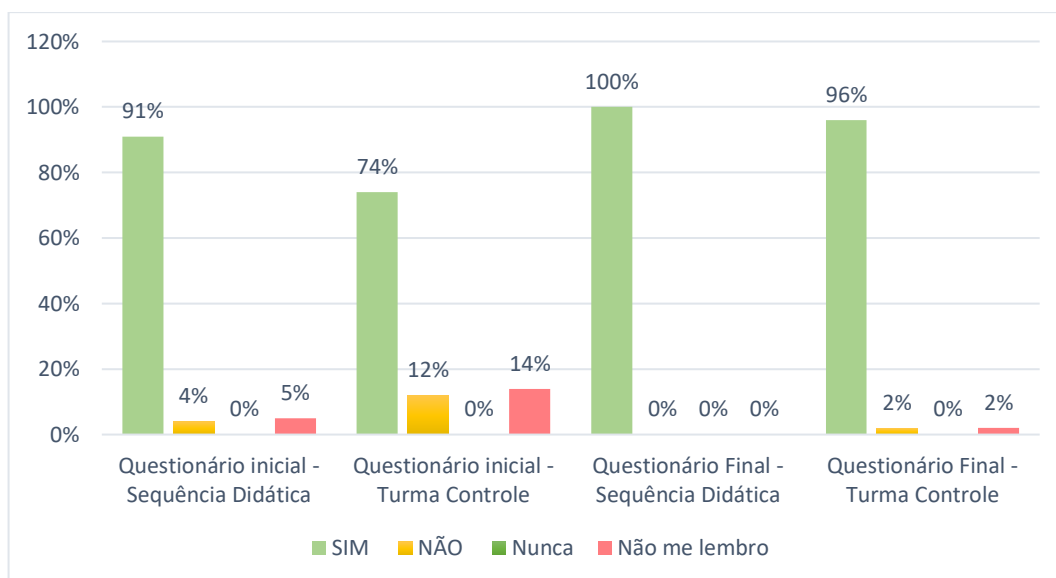
Pela análise da Figura 22 a respeito do conhecimento dos alunos sobre o que é microbiologia, percebe-se pelas respostas “SIM” de antes e após a sequência didática que o percentual melhorou, sugerindo com esse resultado que a SD aplicada contribuiu para que os estudantes entendessem melhor sobre esse conceito e por essa razão as repostas esperadas tiveram um aumento gradual. Nas turmas controle, também houve um acréscimo no percentual de respostas, quando comparada as respostas SIM, do início e a mesma resposta ao final, sugerindo que houve aquisição do conhecimento em relação ao conceito de microbiologia, mesmo sem a realização das etapas da SD.

O uso da problematização instigou os alunos a pensarem e refletirem no início das atividades, quando foram propostas e realizadas dinâmicas e debates com o tema sobre a microbiologia. Este aspecto também foi trabalhado na etapa de teorização, terceira etapa do Arco de Maguerez, que abordou, além de conceitos, as áreas que a microbiologia abrange e o que ela estuda, contribuindo para que esse resultado fosse positivo. E em relação a turma controle, que recebeu o conteúdo de maneira convencional, sem participar das etapas do Arco,

obteve bons resultados, pois o índice de respostas dos alunos que não conheciam a microbiologia também aumentou.

Questão 02 – Você já ouviu falar em microrganismo?

Figura 23 – Resultados dos questionários: inicial e final referente a questão 2: Você já ouviu falar em microrganismo?



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

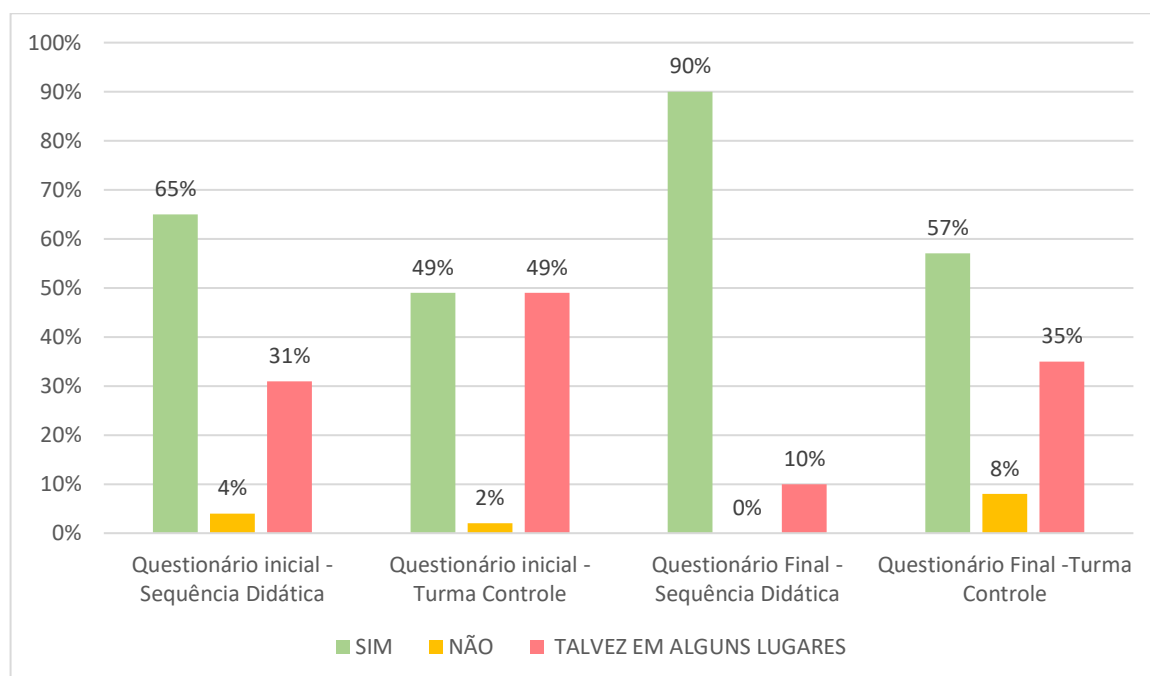
Na pergunta número 2 do questionário (Figura 23) esperava-se um aumento no índice de respostas SIM em ambas as turmas, com sequência didática e controle, pois isto é explicado pelo fato de que mesmo o método tradicional de ensino é capaz de transmitir ao aluno os conceitos trabalhados.

Em relação à turma SD, a pergunta exposta na questão 2 dos questionários, inicial e final, foi norteadora da problematização na sala de aula durante a elaboração do ponto-chave, que é segunda etapa do Arco de Magueréz. Neste momento os alunos, valendo-se da realidade, realizaram aulas práticas no laboratório da escola, coletaram, e conheceram microrganismos presentes no ambiente, conectando conhecimentos prévios aos conhecimentos práticos, e através dessa experiência, aprofundaram o aprendizado sobre esses seres minúsculos, mas presentes no cotidiano dos mesmos, alcançando 100% da resposta positiva. A turma controle, que também recebeu os estudos sobre microbiologia e participou da aula prática no laboratório da escola, tendo a oportunidade de observar os microrganismos e fazer registro no relatório de prática, expressou a evidência do conhecimento confirmado no percentual de acertos.

A utilização dos recursos didáticos e estruturais (laboratório de ciências) disponíveis e normalmente utilizados nessa escola pública foram fundamentais para a abordagem prática do conteúdo, contribuindo para o embasamento das respostas satisfatórias em ambas as turmas.

Questão 03 – Você acha que existem microrganismos em toda parte e em todos os lugares?

Figura 24 – Resultado dos questionários inicial e final da questão 3: Você acha que existem microrganismos em toda parte e em todos os lugares?



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

A Figura 24 demonstra que quase todos os alunos apresentaram um conhecimento prévio de que existe microrganismos em todos os lugares. Após a SD houve um aumento expressivo no percentual (90%) de alunos participantes da sequência didática que responderam SIM ao questionário final, levando em consideração o desempenho e a participação dos alunos nas atividades que foram trabalhadas envolvendo a questão estudada. Porém, alguns alunos possuem dificuldades de entrosamento e acabam se distanciando, não se envolvendo o bastante para compreender o assunto estudado, e por essa razão percebemos um percentual de 10% dos estudantes que ainda acreditam que existe microrganismos apenas em alguns lugares. Em relação a turma controle houve um pequeno aumento nas repostas analisadas ao final da aula, 8% de acréscimo nas repostas corretas, mas os alunos, ao final, ainda apresentaram dúvidas (35%). Diante desse resultado pode se sugerir que a aplicação da SD foi importante para o entendimento e conhecimento de que os microrganismos estão presentes em toda parte.

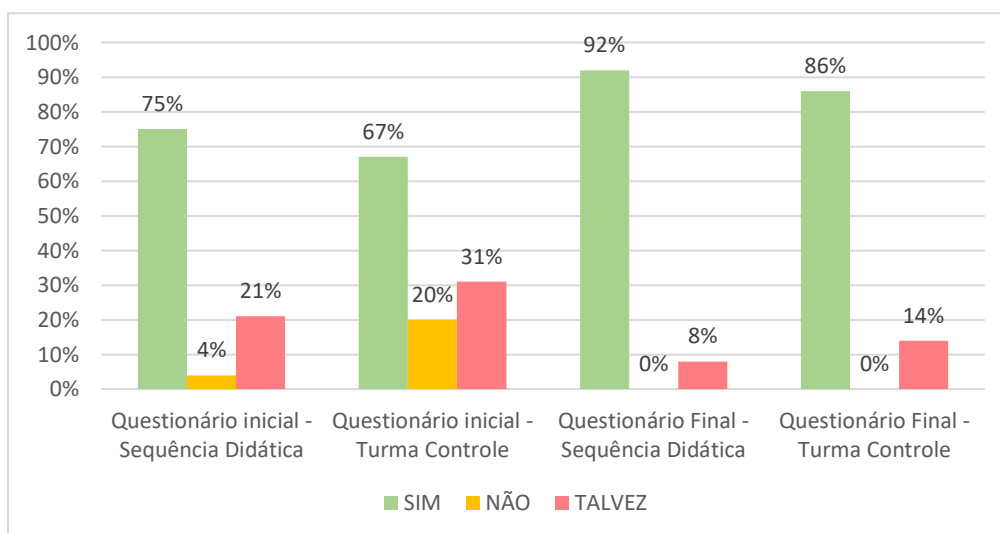
Figura 25- Análise pelos alunos das placas com microrganismos coletados no ambiente escolar.



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2020).

Questão 04 – Você acredita que, com o estudo da microbiologia, podemos preservar nossa saúde?

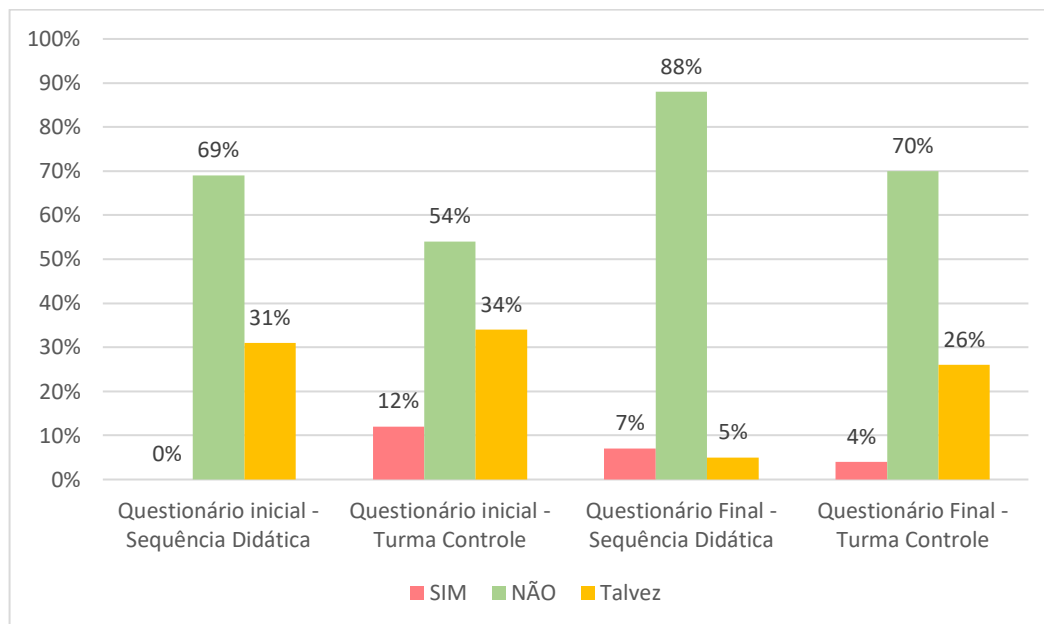
Figura 26 – Resultado dos questionários, inicial e final, da questão 4: Você acredita que, com o estudo da microbiologia, podemos preservar nossa saúde?



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Questão 05 – Para você, todos os microrganismos causam mal à nossa saúde?

Figura 27 – Resultado dos questionários, inicial e final, da questão 5: *Para você, todos os microrganismos causam mal à nossa saúde?*



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Os gráficos das Figuras 26 e 27 apresentam os resultados das questões 4 e 5, que abordaram assuntos similares sobre a microbiologia como prevenção da saúde e o conhecimento dos microrganismos que podem ou não ser causadores de doenças. De acordo com os resultados a maioria dos alunos, tanto da turma SD como da TC, possuíam conhecimentos prévios a respeito desse assunto, e o resultado final apontou números também expressivos para ambas as turmas, referenciando a aquisição do conhecimento para essa questão.

Em relação à Figura 26 o resultado foi considerado positivo para ambas as turmas, ou seja, independentemente da maneira pela qual o conhecimento foi transmitido os alunos aumentaram a percepção da importância da associação entre microrganismos e preservação da saúde. A turma que participou da SD realizou atividades na etapa de teorização a qual, mesmo representando uma abordagem teórica, não deixou de ser investigativa ao utilizar como ferramenta a pesquisa através do Relatório de atendimento individual do SUS. Os alunos tiveram a oportunidade de estudar sobre as doenças do próprio município causadas por microrganismos, fazendo uma ampla pesquisa sobre o contágio e as formas de prevenção das mesmas e realizando ao final um mapa conceitual das doenças do município. Ao final deste processo haviam adquirido conhecimento para responder com propriedade a essa questão. As

várias ações desenvolvidas através da SD, com atividades estruturadas e ordenadas, levaram os alunos ao empoderamento da aprendizagem de maneira mais dinâmica e muito participativa.

Na turma controle os alunos também construíram seu conhecimento, fixando o assunto abordado dentro da proposta das aulas. Similarmente ao observado na turma SD os alunos demonstraram conhecimento do conteúdo referente a microbiologia conforme demonstra a Figura 26.

A questão 5 retrata a opinião dos alunos em relação a reconhecer que todos os microrganismos podem causar mal à nossa saúde. Numa análise geral os resultados dessa questão apontam boas perspectivas de alcance do conhecimento. O nível de conhecimento de acordo com os gráficos, foi maior após as aulas e com a sequência, sendo notória a proporção de respostas satisfatória. E as atividades desenvolvidas no decorrer da sequência, como discussão e reflexão sobre a importância dos microrganismos no meio ambiente, aula prática com a observação de microrganismos não patogênicos e estudo sobre a microbiota humana, foram ações primordiais para esclarecerem aos alunos que nem todos os seres microscópicos podem fazer mal à nossa saúde e que alguns deles até ajudam a preservá-la.

Questão 6 - Quais das doenças abaixo que você acredita que seja causada por microrganismos?

A questão 6, representada pelo quadro abaixo (Quadro 8) revela o conhecimento dos alunos em relação às doenças que são causadas por microrganismos. Sendo a última questão fechada do questionário, tanto inicial como final, os alunos puderam marcar mais de uma alternativa, como está visualizado no quadro abaixo.

Quadro 8 – Quadro representando as respostas dos alunos aos questionários inicial e final, em relação ao seu conhecimento sobre quais doenças listadas nos questionários são consideradas doenças infecciosas.

DOENÇAS	T. Sequência didática		Turma Controle	
	Questionário Inicial	Questionário Final.	Questionário Inicial	Questionário Final.
AIDS	51%	60%	36%	65%
ALZHEIMER	4%	0%	15%	0%
AMEBIASE	46%	80%	43%	53%
CÂNCER	11%	4%	60%	27%
DENGUE	46%	49%	33%	48%
DIARREIA	55%	76%	60%	50%
ESQUISTOSSOMOSE	49%	64%	43%	38%
FEBRE AMARELA	80%	62%	41%	57%
GASTROENTERITE	18%	51%	43%	27%
HEPATITE A	51%	62%	43%	45%

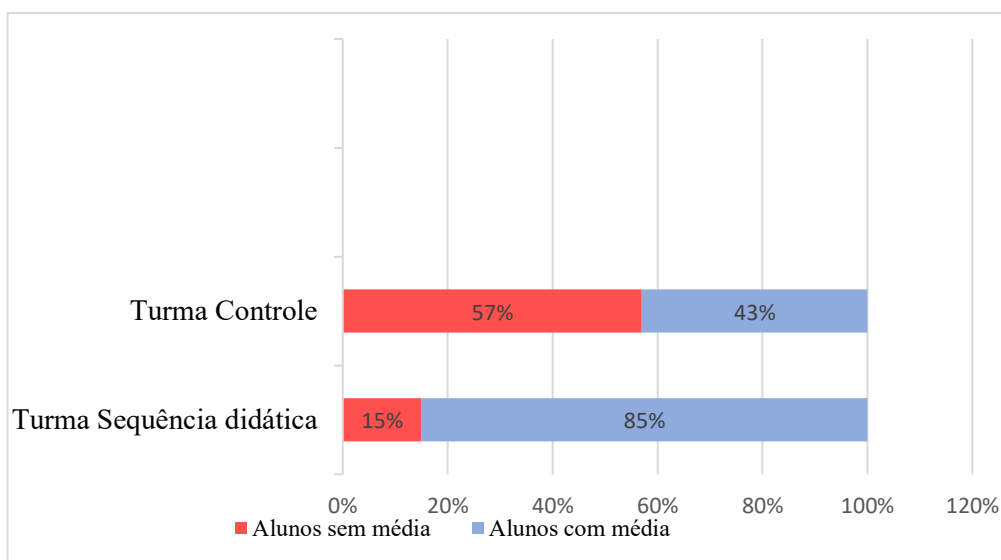
Os números estão expressos como porcentagem de alunos que marcou a doença listada como sendo infecciosa. Números em negrito, na linha, representam os índices mais altos, marcados pelos alunos entre os dois questionários respondidos e em cada turma (SD e TC). Números em vermelho: doenças não causadas por microrganismos. Total de alunos turma SD:55. Total de alunos turma TC:42.

O objetivo dessa questão foi sondar o conhecimento prévio dos alunos em relação a identificação de doenças que são causadas por microrganismos. A coluna que representa o questionário inicial demonstra que poucos alunos marcaram as doenças que não são causadas por microrganismos, números destaque em vermelho, dentre elas Alzheimer, câncer, e esquistossomose, neste último caso, os alunos conceituaram como sendo microrganismos por se tratar de ser vivo muito pequeno. As doenças causadas por microrganismos tiveram uma variação do primeiro para o segundo questionário, obtendo maior número de acertos as doenças que foram trabalhadas em sala de aula, inclusive junto ao relatório individual do SUS, com destaque para AIDS, diarreia, dengue, gastroenterite e a amebíase, onde foi possível perceber respostas mais coerentes em relação as demais doenças. As turmas divergiram nas escolhas das doenças causadas por microrganismos, ambas tiveram acertos e erros, sendo uma margem de erro menor para a turma que participou da sequência didática, em que a abordagem serviu para a sondagem da aprendizagem, proporcionando uma junção do conhecimento prévio ao conhecimento teórico científico trabalhado através de pesquisas e discussão em sala de aula.

4.7.2 Efeito das aulas no conhecimento de microbiologia por meio de avaliação escrita

Este trabalho utilizou o resultado da avaliação escrita ao final da sequência didática para comparar o aproveitamento dos alunos em relação aos conteúdos ministrados e a estratégias utilizadas durante a sequência didática e as aulas convencionais na turma controle. A avaliação escrita foi aplicada ao final do 4º bimestre no mês de dezembro de 2019, no valor de 10 pontos, como avaliação global no conteúdo de biologia, abordando o assunto sobre microbiologia trabalhado durante as aulas do bimestre. Essa atividade avaliativa contou com 10 questões, sendo duas abertas, oito questões fechadas e uma questão para completar a coluna (APÊNDICE F). Na Figura 28 estão expostas as informações sobre o desempenho de notas das turmas em relação à aprendizagem adquirida ao longo das aulas ministradas.

Figura 28- Resultado da avaliação escrita da aprendizagem, representados pela média do aproveitamento dos alunos do ensino médio na avaliação global



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

A Figura 28, mostra o resultado da avaliação escrita da aprendizagem, em que a turma SD, de acordo com os dados demonstrados acima, alcançou um rendimento melhor do que a turma TC, sendo o percentual de 85% dos alunos com notas entre 6,0 a 10,0 pontos, alcançado a média escolar de 60% exigida para aprovação no bimestre/ano. A turma controle apresentou na mesma avaliação apenas 43% dos alunos com notas acima da média, uma diferença de 50% em relação ao percentual da turma SD no que diz respeito à aprendizagem obtida através da avaliação escrita. Considerando o tipo de aula que cada turma teve no mesmo período, atribui-se a melhoria no rendimento à metodologia utilizada que, ao unir prática, realidade e conteúdo

teórico de maneira diferenciada, facilitou a consolidação do conhecimento nos alunos da turma SD.

4.7.3 Avaliação do efeito das aulas no conhecimento de microbiologia por meio de questões discursivas

A sondagem dos aspectos qualitativos foi realizada através da motivação e participação nas atividades, bem como pelos *feedbacks* das respostas entre as discussões e debates realizados. Além disso, os alunos das turmas que participaram da sequência didática responderam três questões discursivas presentes no questionário final. As questões estão expostas abaixo e em destaque estão as respostas mais utilizadas pelos estudantes.

Questão 7 do questionário final: Na sua opinião, a forma como o conteúdo de microbiologia foi abordada em sala de aula facilitou seu aprendizado?

A esse questionamento, 100% dos alunos que participaram da sequência didática responderam “sim”. Conforme apurado nas respostas dos alunos, os mesmos alegaram que foi uma forma diferente de aprender, por ter sido abordada com estratégias diferentes, as aulas foram dinâmicas e ministradas de forma clara, fácil, e isso contribuiu para a compreensão do conteúdo estudado:

“Sim, agora tenho um conhecimento melhor sobre o assunto”.

“Sim, consegui entender de forma fácil, rápida e divertida.”

“Sim, foi muito melhor e mais fácil de aprender.”

“Sim, tivemos aulas diferentes e assim foi uma forma legal e mais fácil de aprender.”

“Sim, pois foram aulas diferenciadas, e o diferente sempre nos estimula mais.”

“Sim, foi uma maneira fácil e legal de aprender sobre a microbiologia.”

Os alunos também mencionaram que a aula prática, utilizada na metodologia para abordagem do conteúdo de microbiologia, é um importante instrumento para facilitar a aprendizagem sobre os microrganismos, que são invisíveis a olho nu, mas que estão presentes no nosso dia a dia. Alguns também alegaram que através deste estudo eles entenderam melhor sobre os microrganismos, como observado nas repostas expostas abaixo:

“Sim, conheci microrganismos que nem sabia que existiam, tirou todas as minhas dúvidas possíveis.”

“Sim, pois após as aulas começamos a ver de maneira mais objetiva os microrganismos”.

“Sim, pois pudemos observar tudo de muito mais perto, e tivemos um contato, muito bom com o estudo dos microrganismos.”

A facilidade para aprender também está relacionada aos métodos utilizados nas aulas para compreender o ensino da microbiologia, como debates, discussão, trabalho em grupo, que também foram citados por alunos nessa primeira questão aberta:

“Sim, por causa das diversas formas de ensinar, como aulas práticas, debates, trabalhos em grupo, palestras, jogos, paródias, por esse motivo facilitou meu aprendizado.”

“Sim, porque teve muitas explicações sobre o assunto, fizemos trabalhos e meu grupo até fez um jogo sobre o assunto, com isso ficou mais fácil aprender.”

As respostas coletadas foram claras e objetivas em relação ao entendimento e alcance do conhecimento pois os envolvidos entenderam que o ensino da microbiologia não foi apenas mais um conteúdo ministrado, mas foi de suma importância para aprendizagem de cada um ao descrever, que as aulas diferentes contribuíram para a aquisição do conhecimento.

Para os alunos da turma controle, a maneira como o conteúdo foi abordado, contribuiu para facilitar o aprendizado. As respostas foram curtas e objetivas, a maioria das respostas foram SIM, alguns poucos alunos justificaram que com essa metodologia conseguiram desenvolver o conhecimento. Percebe-se que mesmo o método tradicional, com aulas expositivas e dialogadas, os alunos conseguem alcançar o conhecimento.

Questão 8- Na sua opinião, quais os pontos positivos do método de ensino utilizado?

Na opinião dos estudantes que participaram da pesquisa o método foi considerado positivo, devido a forma com a qual o conteúdo foi abordado durante a SD. Muitas respostas destacaram as aulas práticas no laboratório de ciências e também a visita ao laboratório de microbiologia da UFJF/GV, a participação direta dos alunos no preparo de lâminas e de placas de Petri para coleta de microrganismos no ambiente escolar, conforme destaque nas respostas abaixo:

“Só houve pontos positivos.”

“Ter tido aulas práticas, isso ajuda muito no aprendizado. Temos levantado campanhas para conscientização. E termos envolvido, de certa forma, a comunidade no projeto.”

“As aulas práticas, o jeito leve de se abordar o tema, fez toda a diferença.”

“Teve muitas aulas práticas, discussões e etc.”

“Aulas práticas no laboratório e visita em um laboratório de microrganismos, debates em grupo.”

“Na minha opinião os pontos foram todos positivos, foram aulas mais divertida que chamam nossa atenção para o conteúdo. Objetos que nos fazem perceber que existem microrganismos em todos os lugares e que nem todos são ruins.”

As repostas mencionadas representam as respostas mais frequentes. Pelos relatos acima percebe-se que as aulas práticas no laboratório são muito atrativas, confirmando que para eles é importante ter contato visível, em um contexto prático, para concretizar o estudo de microbiologia.

Outro assunto citado nas respostas e muito comuns entre eles foi a importância do estudo de microbiologia para uma maior conscientização dos próprios alunos e da comunidade em geral.

“Os pontos positivos foi o que fizemos para aprender melhor sobre o assunto. Achamos solução para conscientizar as pessoas, fizemos palestras, paródias, entre outros meios.”

“Conhecimento sobre o assunto: Apresentação sobre o assunto para a comunidade e como se prevenir sobre os microrganismos.”

“Com o estudo, podemos nos ajudar e ajudar a comunidade a se preservar contra as doenças.”

“Ensinar a nos cuidar melhor e adquirir conhecimento.”

As respostas descritas acima revelam que os objetivos de impactar positivamente os alunos e a comunidade foram alcançados quando os estudantes apontam como ponto positivo ajudar a si e a comunidade onde vivem. Dessa forma, eles estão impactando positivamente o meio em que vivem, adquirindo informações que os ajudarão a se prevenir das doenças e a manterem a higiene como forma de uma qualidade de vida.

Além dessas respostas, tiveram também citações sobre a importância do projeto na escola para entenderem e melhorarem a higiene e os cuidados necessários para prevenir doenças. Os assuntos mais relevantes nesse sentido foram transcritos abaixo:

“A maneira como podemos explorar o ambiente onde passamos a maioria do nosso dia, que é a escola e descobrir que tudo tem muito haver com a nossa saúde.”

“Que nos incentiva a ter mais higienização.”

“Que a Microbiologia nos ajuda a ter uma higiene melhor.”

“O método de prevenção e higiene para evitar doenças.”

“A forma de prevenir contra as doenças.”

Diante dos relatos mencionados nas frases em questionários respondidos pelos alunos nota-se que eles vêem o estudo da microbiologia como um aliado na aquisição do conhecimento, salientando a importância desse estudo para ajudá-los no entendimento de que a higiene é muito importante para prevenir várias doenças, além de entenderem que é preciso preservar o ambiente escolar e principalmente o próprio corpo. Esta percepção confirma a importância de estudar e discutir a microbiologia na escola, no ensino básico.

Nas turmas controle os estudantes apontaram como ponto positivo a aula prática, porque segundo eles, visualizar os microrganismos ajuda a entender o conteúdo, por se tratar de aulas diferentes e sair um pouco da rotina. Também acharam o assunto interessante porque discutiu sobre doenças e saúde, e foi relevante para que eles entendessem a prevenção e contágio de doença causadas por microrganismos. Mesmo não desenvolvendo as etapas da sequência didática com aulas mais dinâmicas, os alunos através de aulas convencionais de ensino, perceberam pontos positivos nas aulas.

Questão 9- Na sua opinião, quais os pontos negativos do método de ensino utilizado?

A maioria das respostas desta questão da turma SD foi que não houve pontos negativos, e mencionaram que a sequência foi realizada de forma clara e objetiva, com método descontraído, o que a tornou fácil e legal de aprender. Os alunos demonstraram contentamento, principalmente pela participação em aulas diferente e que saíram do método tradicional de ensino-aprendizagem, como se verifica em algumas respostas abaixo:

“Na minha opinião não teve ponto negativo no projeto, achei excelente.”

“Não teve pontos negativos.”

“Para mim não teve ponto negativo, pois compreendi o que é microbiologia e alguns de seus ramos.”

“Não teve ponto negativo, por sair dos métodos tradicionais foi mais interessante.”

“Para mim não ocorreu nenhum ponto negativo, não tenho nenhuma reclamação ou crítica.”

Em uma pequena parcela de respostas os alunos declararam como ponto negativo, o número de aulas ministradas, incluindo também que poderia ter mais aulas práticas, como podemos constatar nas repostas abaixo:

“Não vi nenhum ponto negativo, só acho que deveria durar mais tempo o projeto, para continuar aprendendo sobre um assunto tão delicado e legal de estudar.”

“Deveríamos ter tido mais aula prática e levar para a comunidade o nosso conhecimento para conscientizar a todos.”

“Ponto negativo não no método utilizado, mas no pouco tempo que tivemos para aprender sobre microbiologia.”

“Durante este ano ter sido apenas por um bimestre.”

“O ponto negativo é que acabou”.

Percebe-se diante dos comentários de alguns que quando há interesse e motivação pelo estudo os próprios alunos apresentam uma “sede de conhecimento”, sendo que nas aulas tradicionais dificilmente veríamos relatos como estes, em que os próprios estudantes não se esgotam na busca do saber.

Outro ponto levantado como negativo não se referiu à sequência em si, mas principalmente do comprometimento dos colegas nos trabalhos em grupo, como está relatado nos comentários abaixo:

“A falta de comprometimento de alguns colegas.”

“A falta de comprometimento de algumas pessoas, não mais, é isso. O projeto fez toda a diferença, e nos ajudou a aprender algo novo.”

“Não tenho nenhuma reclamação do método, só da cooperação da turma.”

O levantamento dos pontos negativos foi relevante para se entender os pontos que podem ser melhor trabalhado. Os pontos destacados pelos alunos, como o número de aulas lecionadas, não dependem exclusivamente do professor, pois o mesmo deve cumprir a carga horária semanal de duas aulas e seguir o planejamento dentro do conteúdo programático. Em relação ao outro ponto negativo destacado, a falta de compromisso de alguns poucos alunos, seria importante o acompanhamento mais próximo desses alunos, que acabam se dispersando durante as atividades em grupo e que às vezes necessitam de ajuda por não conseguir acompanhar o conteúdo, principalmente quando se trata de turmas heterogêneas.

A percepção de aspectos referentes ao efeito da sequência didática aplicada e sua aceitação junto à comunidade também foi realizada a partir de alguns depoimentos de pessoas da comunidade escolar, que foram importantes para elencar quais foram os impactos, na comunidade, na visão de participantes indiretos ao projeto, como o diretor, que destacou em seu relato (ANEXO G):

“Os alunos estão repensando suas práticas e enxergando o perigo real que os microrganismos podem trazer a nossa vida e com isso, nosso trabalho de conscientização e de implementação de medidas de proteção, tornou-se mais tranquila, porque não estamos tendo resistência dos alunos a essas medidas e orientações.”

E no mesmo documento, o diretor apresentou sua visão em relação ao aspecto positivo do projeto na vida cotidiana dos alunos, de acordo com o depoimento abaixo:

“Colocado essas ações e evidências do Projeto de microbiologia, avaliamos como altamente positivo para a escola e para a comunidade, a realização do projeto. Pois são ações que terão grande impacto no cotidiano do aluno, bem como na sua formação futura, inclusive direcionando-o a cursos ligados a saúde e pesquisa.”

No âmbito da análise da pesquisa, a avaliação do projeto numa visão ampla e aberta, através dos olhares de agentes envolvidos no processo educacional, agregou e deu ênfase ao alcance das metas propostas nos objetivos definidos no presente estudo. Alguns professores também expressaram sua opinião em relação ao projeto, como a professora de Português, (ANEXO H):

“Acredito que projetos como esse são imprescindíveis para a busca de uma nova perspectiva do ensino de ciências biológicas nas escolas, bem como estimula a participação efetiva dos alunos, porque cria um ambiente de pesquisa e produção de conhecimento que são essenciais para a formação cidadã.”

Nas considerações acima, apontadas pela professora de português, percebe-se que o trabalho realizado foi considerado como um estudo que contribuiu para a produção dos discentes, somando essas análises à abordagem qualitativa satisfatória, em que os alunos aprofundaram seus conhecimentos através leituras, pesquisas, debates, argumentações, resolução de atividades, que foram relevantes para alcançar habilidades e competências trabalhadas em outros áreas como de linguagens.

Na visão do professor de Educação Física (Anexo I), que também trabalha com a importância da higiene pessoal nas atividades físicas, os pontos que ele julgou ser relevante, destacam-se:

“Os alunos adotaram mudanças na postura de hábitos de higiene pessoal básicos, como higienização das mãos de forma correta, sempre antes das

refeições, antes e depois de utilizar o sanitário e entre outros, higiene dos alimentos e higiene ambiental que ajudam a prevenir doenças.”

Diante da opinião do professor, mencionada acima entende-se, que o trabalho realizado foi além da sala de aula, em que a postura dos alunos, pode ser perceptível pelos componentes do quadro pedagógico da escola, alcançando o nível de aceitação e satisfação da comunidade escolar.

Outro fator importante para a avaliação desse processo é a opinião daqueles que estão em casa e que percebem a mudança no hábito, no comportamento e postura dos filhos. A visão dos pais em relação ao projeto é crucial para a análise de atitudes no cotidiano do aluno, como relata a mãe de um aluno em seu depoimento (ANEXO J).

“O projeto veio só acrescentar ao conhecimento do meu filho, despertando nele o olhar para a existência de um vasto mundo invisível, que anteriormente poderia ser considerado apenas prejudicial, mas que depois do projeto, percebeu-se a importância dos microrganismos na nossa vida, bem como maneiras de prevenir doenças por melhorar hábitos de higiene básicos como lavar as mãos com água e sabão frequentemente, em especial antes e depois de utilizar os sanitários, usar álcool em gel e manter limpos o corpo e ambiente onde vivemos.”

De acordo com o relato dessa mãe percebe-se que a experiência vivenciada na SD foi replicada em casa e entende-se que o estudo foi relevante para o exercício de atitudes que influenciaram na construção cidadã, desenvolvendo no aluno sua transformação social. De igual maneira, a mãe de uma aluna do 1º ano A também mencionou em seu relato (ANEXO K), que o projeto acrescentou aprendizado à sua filha, e pela participação da filha ela também aprendeu, e através dos relatos das mães, sugere-se que o projeto influenciou de maneira positiva nos conhecimentos dentro e fora da escola.

Os pontos negativos no olhar da turma controle, foi sobre o pouco número de aulas práticas, e disseram nos relatos que poderiam ter aulas a mais de biológicas na semana. Com essas respostas, podemos sugerir que os alunos sentem falta de mais espaço e mais tempo para tirar as dúvidas e consolidar o conhecimento. Diante das repostas dos alunos em relação às três questões discursivas, percebe-se que o conteúdo é absorvido de várias maneiras, mas a forma como o assunto é abordado faz toda diferença para os estudantes.

4.8 PRODUÇÃO DE REVISTA COMO MATERIAL PEDAGÓGICO PARA DIVULGAR O ENSINO DE MICROBIOLOGIA

A sequência didática desenvolvida neste trabalho foi compilada e organizada como uma revista digital (Apêndice G) para facilitar a divulgação da metodologia utilizada e servir como ferramenta para utilização futura por professores de outras escolas, interessados em aplicar uma metodologia alternativa para o ensino de Microbiologia. A revista foi elaborada em 18 páginas, contendo toda a informação para que o professor possa compreender a metodologia da problematização, o Arco de Maguerz, o desenvolvimento da sequência didática e também como avaliá-la. A revista estará disponível no repositório nacional do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia.

5 DISCUSSÃO

Cassanti *et al.*, (2008) relata que a microbiologia é uma ciência que ajuda o aluno a entender a importância dos microrganismos em sua vida e no ambiente a sua volta, sendo conteúdo essencial à compreensão da vida. Os resultados analisados por abordagens qualitativas e quantitativas demonstraram que a sequência didática com o Arco de Maguerez proporcionou aos estudantes maior envolvimento com os estudos e conseqüentemente se tornaram mais autônomos, críticos e reflexivos em relação ao conteúdo teórico apresentado, sugerindo que os mesmos alcançaram maior conhecimento em relação ao estudo sobre microbiologia.

O método da problematização desenvolvido com a sequência didática revelou um interesse maior por parte dos alunos quando são utilizadas metodologias ativas de ensino em comparação as estratégias educacionais convencionais/tradicionais. Para Pereira (2012), a metodologia ativa é um processo de organização da aprendizagem que foca efetivamente no aluno, que apresenta estratégias de ensino com várias possibilidades de ações didáticas, opondo-se ao ensino baseado exclusivamente na ação intelectual do professor e do livro didático como material exclusivo do saber. Diesel, Baldez e Martins (2017) chamam a atenção que nos métodos tradicionais de ensino o aluno é exposto como sujeito passivo em seu processo de aprendizagem, processo oposto ao uso de metodologias ativas que na maioria das vezes possuem boa aceitação pelos alunos através de estratégias realizadas durante este estudo.

Os aspectos qualitativos da pesquisa observados no decorrer de todas as etapas da sequência didática apontaram que a participação ativa dos alunos foi ponto positivo para o engajamento do conteúdo nas aulas. Observou-se empiricamente menor engajamento nas turmas controles. O levantamento de um problema pelos alunos na primeira etapa da SD ofereceu aos mesmos a autonomia para discutir qual caminho a percorrer numa busca coletiva do conhecimento, o que vai ao encontro das ideias de Colombo e Berbel (2007), que afirmam que a abordagem partindo da realidade permite ao aluno apropriar-se de informações para a identificação de situações que o ajudarão a transformar a realidade.

Barbosa e Oliveira (2015) relatam que a problematização proporciona uma interação entre pensar, sentir e fazer, promovendo várias habilidades dentre elas a capacidade de raciocínio, argumentação, favorecendo a aprendizagem de conceitos, além de atitudes e valores. Essas habilidades foram percebidas nos alunos durante todo o desenvolvimento da sequência didática, além de outras habilidades, como o maior senso crítico e reflexivo, atitudes que não ficaram tão evidentes nas turmas controles cujos estudantes se envolveram ativamente com o

conteúdo apenas em momentos pontuais e nas aulas práticas. A metodologia ativa utilizada nesta pesquisa permitiu aos alunos vivenciar práticas que os nortearam através das etapas da sequência didática, construindo seu próprio conhecimento. O ensino de microbiologia utilizando abordagem investigativa permitiu ao estudante um aprofundamento sobre a realidade onde ele está inserido. O aluno se sentiu autor e protagonista do conhecimento, como nas atividades desenvolvidas no ponto chave da sequência onde os mesmos realizaram ações sugeridas por eles. A educação problematizadora, defendida por Bordenave e Pereira (1985), expõe que nesse tipo de ensino, baseado na problematização, o aluno passa de uma visão global do problema a uma visão analítica do mesmo. O método da problematização visa superar a distância entre o conhecimento científico e a prática vivenciada no cotidiano escolar do estudante, e refuta a postura passiva de professor e aluno diante do processo ensino aprendizagem, que é uma característica do ensino tradicional (MOREIRA; SOUZA 2016). A proposta de conhecer microrganismos presentes no ambiente escolar junto à realização da aula prática, sugerida pelos alunos, levou-os a ter uma visão real do que está a sua volta. As aulas práticas como estratégia de aprendizagem despertaram o interesse dos alunos pelo conteúdo de microbiologia levando-os a compreender os conceitos básicos sobre essa disciplina e vai ao encontro de um dos objetivos específicos dessa pesquisa. Santaren (2018), afirma que relacionar a microbiologia ao cotidiano, pode contribuir para que o aluno perceba fenômenos teóricos e pode associá-los à sua realidade, contribuindo para um processo de aprendizagem efetiva, proporcionando uma melhoria na qualidade de vida devido à contextualização do conhecimento adquirido.

No presente estudo as aulas de microbiologia das turmas da SD foram realizadas de forma dinâmica através de debates, discussão, práticas, trabalho em grupo, permitindo que o conhecimento fosse processado de maneira adequada, reconhecendo que o conteúdo presente nos livros didáticos e nas aulas se relacionassem com seu ambiente e seu cotidiano. A abordagem prática revelou que é um dos métodos mais aceitos pelos alunos e que foi muito citado nas repostas discursivas do questionário como ponto positivo do processo, tanto pelas turmas controles, quanto das turmas da sequência didática. Quando os alunos deparam com algo novo, como uma prática diferente do seu cotidiano, eles tendem a aceitar melhor se tornando mais participativos nas atividades, o envolvimento direto dos alunos na prática contribuiu para entender melhor a relação dos microrganismos no ambiente. Em relação a turma controle, os alunos também participaram da aula prática observando as placas de Petri prontas e coletadas pela turma que participou da sequência, porém foi observado que o resultado final da turma controle, foi diferente da turma SD, que participou diretamente da prática.

Krasilchik (2009) afirma que o ensino vivenciado na prática pode ser um elemento essencial na escola, atuando como catalizador intelectual e emocional dos envolvidos, levando os alunos a desenvolverem interesses que vão além da aprendizagem apenas de conteúdos científicos, mas alcança inúmeras facetas na sua vida escolar, complementando a ideia de que a prática é uma abordagem relevante para que os alunos assimilem melhor o conteúdo. Na opinião dos alunos a respeito dos pontos positivos da sequência didática, foram mencionadas as aulas diferenciadas, os debates, entre outros. Todavia a aula prática, foi amplamente citada pelos alunos, tanto das turmas SD, quanto das turmas controle, como ponto positivo entre todas as estratégias didáticas. Este tipo de método é o mais aceito por eles, e permite que os alunos vivenciem o ensino, diminuindo a distância entre teoria e prática. Kimura *et al.*, (2013) completa que as atividades práticas e experimentais voltadas para o cotidiano do aluno promove uma aprendizagem efetiva. É importante ressaltar que as atividades práticas foram realizadas em ambas as turmas porque a escola possui um laboratório de Ciências que é utilizado com os alunos, independentemente da pesquisa realizada. Desta maneira, a aplicação das aulas práticas para a turma controle representa a continuidade do método tradicional usado na escola, e as diferenças observadas entre as turmas SD e TC confirmam o efeito positivo da metodologia alternativa utilizada na SD.

A abordagem teórica ocorreu na terceira etapa do Arco de Maguerez, e levou em consideração o conhecimento prévio do aluno. A metodologia, dessa maneira, proporcionou aos alunos uma maneira diferente de estudar a microbiologia, a partir do recorte da realidade, quando os alunos tiveram acesso ao relatório individual do SUS, e através dele estudaram os sintomas e doenças causadas por microrganismos, com debates, pesquisas e discussões construíram mapas conceituais dos principais grupos de microrganismos patogênicos. Para Pelizzari *et al.*, (2002), o uso dos mapas conceituais como atividade pedagógica representa relações relevantes entre conceitos na forma de exposição e são considerados como instrumentos úteis para tratar significados, ao mesmo tempo que os alunos sempre expõem neles algo próprio. Além disso, os estudantes tiveram a oportunidade de relacionar seu conhecimento empírico ao conhecimento científico para ampliar seu aprendizado, e essa percepção aconteceu por meio dos debates e *feedbacks* realizados durante as aulas.

A aprendizagem acontece quando os alunos interessam de fato pelas aulas, por isso a importância da utilização de métodos que facilitem a compreensão do conteúdo, estimulando o olhar atento do aluno para o assunto, como observado nas aulas em que os estudantes levantaram diversas hipóteses de solução para o problema apontado no início do estudo. De acordo com Kimura *et al.*, (2013), quanto mais o aluno relaciona-se com o conteúdo, de forma

substancial, e não arbitrária, ele estará mais próximo da aprendizagem significativa. E quando a abordagem é relevante para o aluno ele a reproduz em seu cotidiano, trazendo para a sua realidade aquilo que era dúvida, que era um “problema a resolver”, e quando ao final desse estudo o aluno demonstra o conhecimento real e verdadeiro sobre o assunto o aprendizado torna-se de fato significativo. Para que a aprendizagem significativa aconteça, Pelizzari, *et al.*, (2002) afirmam que precisa haver duas condições: a primeira é que o aluno precisa estar disposto a aprender; e a segunda o conteúdo precisa ter lógica (natureza do conteúdo) e ser psicologicamente significativo (a experiência de vida) para cada aluno.

Os dados levantados através de questões discursivas aplicadas ao final da sequência didática e das aulas convencionais de biologia, comparados aos dados das turmas controles, demonstram que as ações e estratégias diferenciadas, através da SD, proporcionaram participação ativa dos alunos, permitiram que os mesmos despertassem o senso crítico e reflexivo quando estudaram o conteúdo baseado na realidade, e com criatividade e originalidade sugeriram as ideias para serem aplicadas à realidade. Medeiros *et al.*, (2017) traz uma contribuição em relação ao método da problematização quando diz que o aluno se torna motivado a aprender quando ele é o responsável pelo seu próprio conhecimento, porque essa abordagem permite ao estudante desenvolver a criatividade, a autonomia e a capacidade de resolução de problemas.

O protagonismo nas etapas do Arco, defendido na metodologia da problematização por Fujita *et al.*, (2016), foi observado nos alunos através das atitudes e ações ao aplicar a última etapa do Arco de Maguerez, com atividades realizadas junto à comunidade, que impactaram positivamente a realidade onde eles estão inseridos. Percebeu-se, a partir de repostas nas questões discursivas e também nos depoimentos dos envolvidos indiretamente no estudo, como o diretor da escola, professores e pais de alunos, que a sequência didática foi positiva quanto ao seu impacto na sociedade a partir das ações dos próprios estudantes. Nos estudos de Barbosa e Oliveira (2015), o protagonismo na aquisição do conhecimento surge quando o aluno participa ativamente do processo de construção deste conhecimento e não apenas quando são transcritos do professor ou do livro, mas sim quando este conhecimento produz nele uma transformação social. Para Rocha (2008) o principal objetivo da metodologia da problematização é preparar o aluno para que ele possa atuar na sociedade e possivelmente transformá-la.

Como o foco dessa pesquisa é uma metodologia ativa que inclui a problematização como estratégia de ensino, requer do professor uma mudança de postura para o trabalho, tornando-o mais reflexivo, exigindo uma ampla colaboração no aprendizado crítico do aluno (CYRINO; TORALLES-PEREIRA, 2004). O professor precisa ter um olhar atento aos

momentos dessa construção para que o ensino de conceitos e regras científicas não fiquem perdidos, e sempre conduzir com entusiasmo cada etapa para que o aluno perceba que aquele conhecimento é relevante para sua vida. Colombo e Berbel (2007) afirmam que com disposição e esforço do professor ao desenvolver o trabalho, neste caso a sequência com o Arco de Maguerez, seguindo com exatidão todas as etapas, alcança-se os resultados educativos pretendidos. Trabalhar a problematização exige esforço, mas fornece um resultado satisfatório como se percebe nas respostas apresentadas nos resultados da questão 7 do questionário final, em que os próprios estudantes relataram que uma metodologia com abordagem diferente é mais motivadora e facilita o aprendizado.

A problematização, como proposta metodológica desta pesquisa, revela como maior contribuição a mudança de mentalidade dos estudantes, exigindo dos envolvidos a reavaliação de seus papéis, dando um novo significado, de forma coletiva, ao processo de ensino-aprendizagem (CYRINO; TORALLES-PEREIRA, 2004). Percebe-se que os trabalhos que envolveram e exigiram a participação de todos, como nos trabalhos em grupos, uma estratégia muito utilizada na sequência, que alguns alunos apresentaram dificuldades de socialização que pode resultar em falta de comprometimento com os trabalhos. Essas dificuldades de socialização podem, por vezes, ser um impasse negativo para uma melhor absorção do conteúdo, gerando conversas paralelas, distração com o uso de celulares dentro da sala e até mesmo falta de envolvimento completo no trabalho solicitado. O levantamento feito pelos próprios alunos desses pontos negativos nos remete a entender a importância da avaliação de um trabalho, em que os próprios alunos alcançaram um patamar de percepção de que a participação e o comprometimento são extremamente importantes para a construção coletiva do conhecimento. E essa percepção os torna agentes protagonistas de seus ideais, interagindo e percebendo que a sala de aula é lugar de compromisso com seu próprio aprendizado e que muitas vezes dependerá de um esforço coletivo.

A compreensão da prática social via estratégias pedagógicas alcança uma dimensão qualitativa em que professores e alunos, enquanto agentes ativos no processo ensino-aprendizagem, geram uma nova prática social (BERBEL, 1995). As respostas descritas nas questões abertas revelam que os objetivos de impactar positivamente os alunos e a comunidade foram alcançados quando os estudantes apontam como ponto positivo ajudar a si e a comunidade onde vivem. Dessa forma, eles estão impactando positivamente o meio em que vivem, adquirindo informações que os ajudarão a se prevenir das doenças e a manterem a higiene como forma de uma qualidade de vida.

A consolidação dos aspectos quantitativos da pesquisa foi observada em cada gráfico presente nos resultados. E a questão 1 (Figura 22), sobre o conhecimento de microbiologia, sugere que houve uma melhora no conhecimento em relação ao conceito dessa área. Prado, Teodoro, Khouri (2004) afirmam que maneiras diferentes de trabalhar o ensino de microbiologia é um instrumento a mais para obtenção de uma aprendizagem significativa. Os resultados apontados na Figura 22 sugerem que a metodologia com a sequência didática aplicada certamente impactou a maneira como o conhecimento foi fixado nos alunos.

Ao abordar o assunto sobre a presença de microrganismos no ambiente, o envolvimento direto dos alunos na prática contribuiu para entender melhor essa relação que está exposta na questão 3 dos questionários inicial e final. Os resultados apontados no gráfico da Figura 23 mostram que a turma da SD obteve um percentual de respostas esperadas maior do que a turma controle, que mesmo participando da aula prática, obteve um resultado menor. Como afirma Kimura *et al.*, (2013), os estudantes ao participarem das aulas práticas desenvolvem a capacidade de observação e argumentação que são fundamentais para torná-los indivíduos participativos e críticos. Entretanto, o envolvimento e a participação dos alunos durante as demais etapas da sequência didática podem explicar a diferença observada no aproveitamento das duas turmas, uma vez que ambas realizaram aulas práticas que os capacitariam a responder à questão 3.

A parte do estudo que aborda os microrganismos relacionados à preservação da saúde, foi retratada nas questões 4 e 5 dos questionários, e os resultados expostos nas Figuras 26 e 27. Considerando a abordagem das aulas que cada turma teve no mesmo período, atribui-se a melhoria no rendimento à metodologia utilizada que, ao unir prática, realidade e conteúdo teórico, facilitou a consolidação do conhecimento nos alunos da turma SD. A aproximação entre a teoria e a prática permite ao estudante preparar respostas aos problemas relacionados à saúde (VILLARDI *et al.*, 2015).

Os métodos de avaliação ocupam papel relevante nas práticas pedagógicas aplicadas ao processo de ensino-aprendizagem. A percepção do conhecimento acontece de muitas maneiras, como a avaliação escrita da aprendizagem, que não deve ser considerada a única, e nem deve ser meramente formal e quantitativa, mas ainda constitui um bom instrumento de sondagem diagnóstica para subsidiar o trabalho docente, caso seja bem estruturada. Comparando-se os resultados da avaliação da aprendizagem entre as turmas SD e TC, observa-se que o uso da metodologia ativa com abordagem na problematização contribuiu para o alcance da aprendizagem.

Com o ensino investigativo houve a percepção de que esse estudo instigou o aluno a levantar um problema dentro de sua realidade e foi ao longo construindo seu conhecimento e levantando hipóteses para resolvê-lo. Esse conceito vai ao encontro das ideias de Santos, Lima e Sales (2018), que em seu estudo sobre a abordagem investigativa em ensino de ciências, consideram que essa abordagem propicia ao aluno a oportunidade de pensar, debater e justificar suas ideias em meio a novas situações. E entendendo a importância desse estudo, considera-se que o aluno assumiu autonomia para construir seu conhecimento e transmiti-lo a outros, sendo percebida essa autonomia quando estes assumiram posturas e atitudes diferentes, como a proposta de continuar a informação sobre o tema diante da pandemia de Covid-19, já em 2020.

Os resultados apontados pelo estudo sugerem que o ensino de microbiologia desenvolvido através da metodologia ativa com o Arco de Maguerez, foi melhor compreendido por diminuir a distância entre a teoria e prática, despertando o interesse dos alunos pela microbiologia que antes era vista como abstrata, levando-os a perceberem a importância dessa área da biologia para a manutenção da saúde e da qualidade de vida. A partir das mudanças de atitudes e os *feedbacks* nas conversas com os alunos, entende-se que o objetivo geral desse trabalho foi alcançado, uma vez que a partir da vivência de experiências significativas, que tiveram sentido dentro da realidade do aluno, estes assumiram posturas e atitudes diferentes durante e após a conclusão dos trabalhos.

6 CONCLUSÃO

A pesquisa realizada permitiu tecer algumas conclusões sobre o ensino de microbiologia utilizando a estratégia de problematização com o Arco de Maguerez. A sequência didática mostrou-se uma ótima alternativa em comparação ao método tradicional, pois estimulou a autonomia, senso crítico e reflexivo dos alunos. Além disso, esta ação aproximou o aluno da sua comunidade escolar, permitindo que este se conscientizasse da importância da microbiologia no cotidiano.

A metodologia utilizada mostrou-se positiva no processo ensino-aprendizado em microbiologia, despertando o interesse dos alunos, que com uma participação ativa em todas as atividades propostas, sentiram-se responsáveis pela produção de mudanças nos modos de gerir e cuidar do ambiente e da saúde e transpuseram o saber para além da sala de aula, compartilhando e interagindo esse conhecimento na escola e comunidade, mudando positivamente a realidade na qual deu-se o início dos estudos.

Conclui-se que as estratégias desenvolvidas através da sequência didática superaram o desafio de ensinar microbiologia para os alunos de ensino médio em escola pública, sendo possíveis de serem realizadas por se tratar de métodos que não alteram o currículo programático, utilizando os meios disponíveis na qual o aluno está inserido, podendo ser de fácil aplicabilidade também em outros contextos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS¹

- BARBOSA, F. G.; OLIVEIRA, N. C. Estratégias para o ensino de microbiologia: Experiências com alunos do ensino médio fundamental em uma escola de Anápolis-GO. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, Londrina, v. 16, n. 1, p. 5-13, jan. 2015.
- BERBEL, N. A. N. Metodologia da Problematização: uma alternativa metodológica apropriada para o Ensino Superior. **Semina: Ci. Soc./Hum.** Londrina, v.16. n. 2, Ed. Especial, p. 9-19, out. 1995.
- BERBEL, N. A. N.; GAMBOA, A. S. A metodologia da problematização com o Arco de Maguerez: uma perspectiva teórica e epistemológica. **Filosofia e Educação**, Campinas, v.3, n. 2, p. 264 a 287. Out. de 2011. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rfe/article/view/8635462/3255>. Acesso em: 14 mar. 2019.
- BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. M. **Estratégias de Ensino -Aprendizagem**. 7ª ed. Petrópolis: Editora Vozes, 1985.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2016. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf. Acesso em: 10 abr. 2020.
- BRASIL. Ministério da educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 19 mai. 2020.
- BRASIL. Ministério da educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais, Ensino Médio**. Parte III: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. 2000. Disponível em: <portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 03 abr. 2020.
- CASSANTI A. C.; CASSANTI, A. C.; ARAUJO, E. E.; URSI, S. Microbiologia democrática: estratégias de ensino aprendizagem e formação de professores. **Enciclopédia Biosfera**, Goiania. v. 4, n. 5, p. 1-27, 2008. Disponível em: <http://botanicaonline.com.br/geral/arquivos/Cassantietal2008%20microbiologia.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2019.
- CELESTINO JÚNIOR, A. F.; MATOS, E. C. O.; FILOCREÃO, B. L.; SILVA, C. C., SOARES, M. I. S.; COSTA, R. C. L. Riscos infecciosos no ambiente escolar: relato de experiência com escolares através de metodologia ativa. **Saúde & Transformação Social**, Florianópolis, v.8, n.2, p. 128-134, mai. 2017.
- COLOMBO A. A.; BERBEL N. A. N. A Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez e sua relação com os saberes de professores. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 28, n. 2, p. 121-146, jul. 2007.

CYRINO, E.; TORALLES-PEREIRA, M. L. Trabalhando com estratégias de ensino-aprendizado por descoberta na área da saúde: a problematização e a aprendizagem baseada em problemas. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 3, p.780-788, maio 2004.

DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista THEMA**, Lajeado v. 14, n.1, p. 268- 288, 2017.

FUJITA, J. A. L. M.; CARMONA, E. V., SHIMO. A. K. K.; MECENA, E. H. Uso da metodologia da problematização com o Arco de Maguerz no ensino sobre brinquedo terapêutico. **Revista Portuguesa de Educação**, Braga, v. 29, n. 1, p. 229-258, marc. 2016.

IBGE- **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/dom-cavati/panorama>. Acesso em: 12 mar. 2019.

KIMURA, Ângela Hitomi et al. Microbiologia para o ensino médio e técnico: contribuição da extensão ao ensino e aplicação da ciência. **Revista Conexão UEPG**, Ponta Grossa, v. 9, n. 2, p. 254-267, jul. 2013. Disponível em: <http://www.revistas2.uepg.br/index.php/conexao>. Acesso em: 01 março 2019.

KRASILCHIK, M. Biologia- Ensino prático. in: CALDEIRA, A. M. A.; ARAÚJO, E. S. N. **Introdução à Didática da Biologia**. São Paulo: Editora Escrituras, 2009. p. 249-258.

MEDEIROS, L. P.; SCANDORIEIRO, S.; KIMURA, A. H.; MARQUES, L. A., GONÇALVES, G. D.; ARANOME, A. M. F.; NAKAZATO, G.; MOREY, A. T.; KOBAYASHI, R. K. T. Reconhecendo a microbiologia no nosso dia-a-dia pelo método PBL por estudantes do ensino médio. **Luminária**, União da Vitória, v. 19, n. 1, p. 34-43, ago. 2017.

MINAS GERAIS. Secretaria de Educação do Estado de Minas Gerais. **Conteúdo Básico Comum (CBC) de Biologia do Ensino Médio**. Belo Horizonte. 2018. Disponível em: http://www2.educacao.mg.gov.br/images/Progr._Biologia_M%C3%A9dio_2018.pdf. Acesso em 01out. 2019.

MOREIRA, Lídia Cabral; SOUZA, Gírlene Santos de. O uso de atividades investigativas como estratégia metodológica no ensino de microbiologia: um relato de experiência com estudantes do ensino médio. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v.11, n. 3, p.1-17, 2016.

PELIZZARI, A.; KRIEGL, M. L.; BARON, M. P.; FINCK, N. T. L.; DOROCINSKI, S. T. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Revista PEC**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 37- 42, jul. 2001.

PEREIRA, R. Método Ativo: Técnicas de Problematização da Realidade aplicada à Educação Básica e ao Ensino Superior. In: **VI Colóquio Internacional- Educação e Contemporaneidade**. São Cristóvão, 2012. Disponível em: http://educonse.com.br/2012/eixo_17/pdf/46.pdf. Acesso em: 28 fev. 2019.

PRADO, I. A. C.; TEODORO G. R.; KHOURI, S. Metodologia de ensino de microbiologia para ensino fundamental e médio. In: **VIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IV Encontro Latino Americano de Pós-Graduação** – Universidade do Vale do Paraíba, p.127-129, 2004. Disponível em:

http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2004/trabalhos/inic/pdf/IC2-11.pdf. Acesso em: 02 abr. 2020

ROCHA, Rosana. **O Método da Problematização: Prevenção às Drogas na Escola e o Combate a Violência**. (Programa de Desenvolvimento Educacional da Secretaria Estadual de Educação). Londrina, 2008.

SANTAREN, Karen Caroline Ferreira; COELHO, Shana de Mattos de Oliveira; SOUZA, Miliane Moreira Soares de; COELHO Irene da Silva. Relevância de atividades práticas no processo de ensino aprendizagem de microbiologia: um estudo em Seropédica–RJ. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v.13, n.5, p. 258-275, nov. 2018.

SANTOS, A. N.; LIMA, T. O.; SALES, E. S. Uma Abordagem investigativa no ensino de ciências. **Revista Vivências em Ensino de Ciências**, Recife, v. 2, n. 1, 2ª Edição Especial, p. 48-53, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/vivencias>. Acesso em: 02 jul. 2019.

SÁ-SILVA, J. R. Escola, educação em saúde e representações sociais: problematizando as parasitoses intestinais. **Pesquisa em Foco**, São Luiz, v.18, n.1, p. 82-95, 2010.

SOUSA, Alberto B.; **O método da resolução de problemas com o Arco de Maguerez**. Site: Alberto B. Sousa. Disponível em site: <https://sites.google.com/site/albertobarrossousa/metodologias-de-educacao/metodologia-do-arco-maguerez>. Acesso em: 01 marc. 2019.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 12. ed. Porto Alegre: editora Artmed, 2017.

VILLARDI, M. L; CYRINO, E. G; BERBEL, N. A. N. A metodologia da problematização no ensino em saúde: suas etapas e possibilidades. In: **A problematização em educação em saúde: percepções dos professores tutores e alunos**. São Paulo: Editora UNESP, 2015, p. 45-52.

¹NBR 6024 disponível em Manual de normalização para apresentação de trabalhos acadêmicos / Centro de Difusão do Conhecimento. -- Juiz de Fora: UFJF, 2019

APÊNDICE A – Questionário inicial²



E. E. PROFª. ILMA DE LANA E. CALDEIRA

PROJETO DE TCM: “ENSINO DE MICROBIOLOGIA E O MÉTODO DA PROBLEMATIZAÇÃO COM O ARCO DE MAGUEREZ APLICADOS NA EDUCAÇÃO EM SAÚDE”.

MESTRANDA: FANI R. OLIVIERA PATROCÍNIO

Público alvo: alunos do ensino médio da E. E. PROF. ILMA DE LANA E. CALDEIRA.

Este questionário tem como objetivo identificar o grau de conhecimento dos alunos acerca do conteúdo de microbiologia, bem como os vários temas relacionados à essa área da Biologia, no ensino médio.

Os dados coletados, servirão de base de informação para a apresentação de um trabalho de conclusão de mestrado – TCM no curso PROFBIO- Mestrado profissional em Ensino de Biologia na UFJF/GV.

Responda as questões de 1 a 6 marcando com X nas alternativas abaixo:

1- Você sabe o que é microbiologia?

a- () sim b- () não c- () um pouco

2- Você já ouviu falar em microrganismos?

a- () sim b- () não c- () nunca d- () não me lembro

3- Você acha que existem microrganismos em toda parte e em todos os lugares?

a- () sim b- () não c- () talvez em alguns lugares

4- você acredita que, com o estudo da microbiologia podemos preservar nossa saúde?

a- () sim b- () não c- () talvez

5- Para você, todos os microrganismos causam mal á nossa saúde?

a- () sim b- () não c- () talvez

6- Assinale com um X, as doenças abaixo que você acredita que sejam causadas por microrganismos:

- | | |
|----------------------|------------------------|
| a) () Diarreia | g) () câncer |
| b) () Dengue | h) () gastroenterite |
| c) () Febre amarela | i) () esquistossomose |
| d) () Hepatite A | j) () malária |
| e) () AIDS | k) () Amebíase |
| f) () Alzheimer | l) () Infarto |

Obrigada por contribuir!

2 Questionário adaptado de CASSANTI A. Claudia *et al.* Microbiologia democrática: estratégias de ensino aprendizagem e formação de professores. São Paulo. 2008

APÊNDICE B – Questionário final³



E. E. PROFª ILMA DE LANA E. CALDEIRA

PROJETO DE TCM: “ENSINO DE MICROBIOLOGIA E O MÉTODO DA PROBLEMATIZAÇÃO COM O ARCO DE MAGUEREZ APLICADOS NA EDUCAÇÃO EM SAÚDE”.

MESTRANDA: FANI R. OLIVIERA PATROCÍNIO

Público alvo: alunos do ensino médio da E. E. PROF. ILMA DE LANA E. CALDEIRA.

Este questionário tem como objetivo identificar o grau de conhecimento dos alunos acerca do conteúdo de microbiologia, bem como os vários temas relacionados à essa área da Biologia, no ensino médio.

Os dados coletados, servirão de base de informação para a apresentação de um trabalho de conclusão de mestrado – TCM no curso PROFBIO - Mestrado profissional em Ensino de Biologia na UFJF/GV.

Responda as questões de 1 a 6 marcando com X nas alternativas abaixo:

1- Você sabe o que é microbiologia?

a- () sim b- () não c- () um pouco

2- Você já ouviu falar em microrganismos?

a- () sim b- () não c- () nunca d- () não me lembro

3- Você acha que existem microrganismos em toda parte e em todos os lugares?

a- () sim b- () não c- () talvez em alguns lugares

4- Você acredita que, com o estudo da microbiologia podemos preservar nossa saúde?

a- () sim b- () não c- () talvez

5- Para você, todos os microrganismos causam mal à nossa saúde?

a- () sim b- () não c- () talvez

6- Assinale com um X, as doenças abaixo que você acredita que sejam causadas por microrganismos:

a) () Diarreia

g) () câncer

b) () Dengue

h) () gastroenterite

c) () Febre amarela

i) () esquistossomose

d) () Hepatite A

j) () malária

e) () AIDS

k) () Amebíase

f) () Alzheimer

l) () Infarto

7 – Na sua opinião, a forma como o conteúdo de microbiologia foi abordado em sala de aula facilitou seu aprendizado?

8 – Na sua opinião, quais os pontos positivos do método de ensino utilizado?

9 - Na sua opinião, quais os pontos negativos do método de ensino utilizado?

Obrigada por contribuir!

³Questionário adaptado de CASSANTI A. Claudia *et al.* Microbiologia democrática: estratégias de ensino aprendizagem e formação de professores. São Paulo. 2008.

APÊNDICE C – Relatório de aula prática

ATIVIDADE DE LABORATÓRIO		Data: ___ / ___ / _____
Disciplina: Biologia	Professora: Fani R. Oliveira Patrocínio	Prática nº: ____.
Nome do aluno (a): _____		Série _____ Turma: _____

MICROBIOLOGIA - conhecendo os microrganismos em nosso ambiente.

OBJETIVO:

Conhecer e identificar os diversos microrganismos, que estão presentes em nosso meio.

MATERIAIS:

Lâminas prontas de bactérias
 Cultura de água e alface para visualizar microrganismos
 Água de lagoa
 Fermento biológico
 Pão mofado
 Água com batata, em decomposição.
 Microscópio – lâminas e lamínulas
 Luvas e mascarar.

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Formar grupos de 5 ou 6 alunos e montar as lâminas, conforme orientação da professora.
 Coletar meios em cada cultura disponíveis e observar ao microscópio.
 Após observação fazer desenho de cada microrganismo e classificá-los de acordo com os grupos abaixo.

Bactérias	Fungos
Protozoários	Algas

CONCLUSÃO:

APÊNDICE D – Relatório de aula prática

Atividade de Laboratório	Data: ____ / ____ / ____
Disciplina: Biologia Professora: Fani R. Oliveira Patrocínio	Prática nº: _____.
Nome do aluno (a): _____	Série _____ Turma: _____

MICROBIOLOGIA – coletando os microrganismos presentes em nosso ambiente escolar.

OBJETIVO:

Coletar, conhecer e estudar os microrganismos, que estão presentes no ambiente escolar.
Entender a diferença entre colônias de fungos e de bactérias e identificá-las na placa de Petri.

MATERIAIS:

Placa de Petri com Agar para coletar bactérias
Placa de Petri com BHI para coletar fungos.
Luvas e máscaras
Pincel marcador ou caneta
Etiquetas de papel para identificação das placas

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Formar grupos de 5 ou 6 alunos seguir as instruções conforme orientação da professora.
Cada grupo receberá uma placa de Petri que a colocará em locais estratégicos dentro da escola, (cantina, banheiro, pátio, laboratório, celular, cédula de dinheiro etc.). Após o tempo determinado pelo professor os grupos recolherão as placas de Petri e guardarão em lugar apropriado no laboratório.
Na próxima aula observação o que aconteceu com as placas e anotarão o resultado para posterior pesquisa.
Atividade 1-
Desenhar os aspectos observados na placa de Petri de seu grupo e anotar ao lado os dados da coleta.

Prática de Biologia

Cultura de _____

Meio de cultura: _____

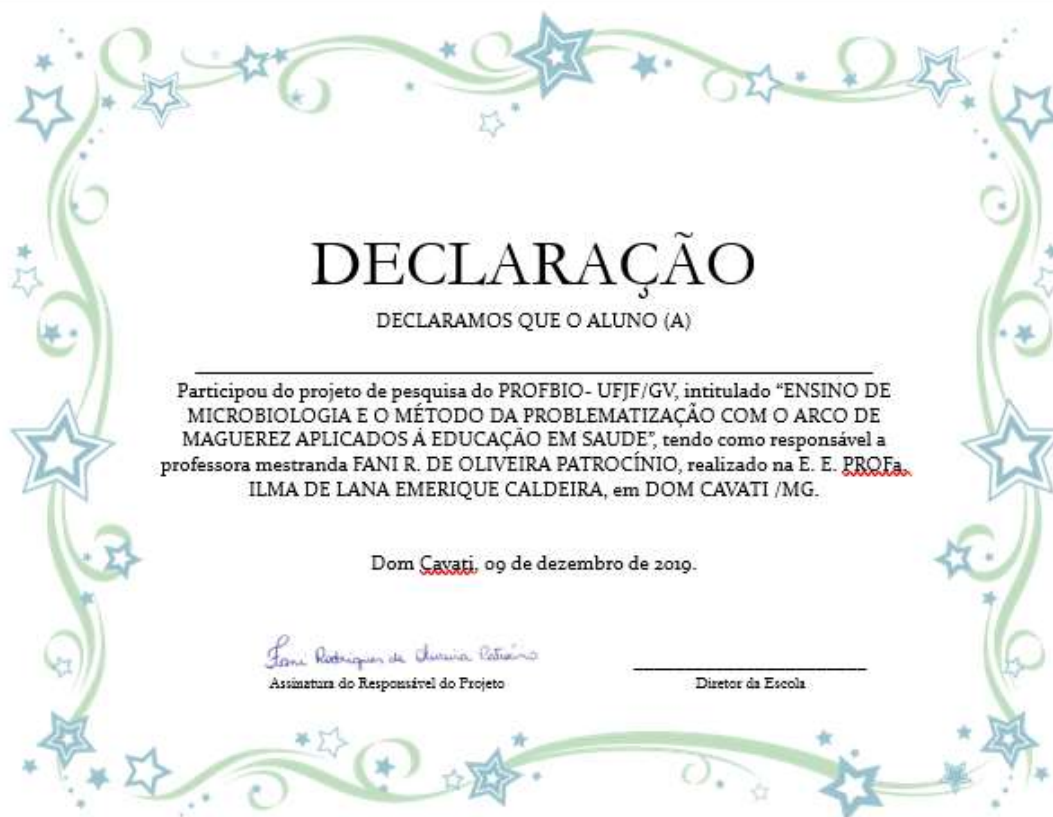
Local: _____

Data observação: _____

Grupo: _____

CONCLUSÃO:

APÊNDICE E- Declaração de participação no projeto



APÊNDICE F- Avaliação escrita da aprendizagem



AVALIAÇÃO GLOBAL DE BIOLOGIA - 1º Ano – 4º BIMESTRE -Valor: 10,0

Nome: _____ n. ____ Data: _____ Turma:

1- Os microrganismos constituem um grupo de seres vivos capazes de existirem como células únicas ou em agrupamentos em que cada célula é um indivíduo. Cite os principais representantes dos conjuntos de seres vivos que constituem os chamados microrganismos clássicos:1,0

R: _____

2- A microbiologia é uma área da ciência que é relativamente recente, se comparada a outras áreas e não é uma ciência antiga: Tem menos de 400 anos. Descreva o conceito dessa ciência.1,0

R: _____

3- Marque um X nas alternativas abaixo:6,0

3.1- Considerando que os microrganismos estão em toda parte, inclusive fazendo parte do nosso corpo, constituindo o nosso microbioma. Em relação ao microbioma, assinale a alternativa INCORRETA:

- a) O nosso microbioma é formado por microrganismos que colonizam nosso corpo a partir do nosso nascimento.
- b) Podemos formar nosso microbioma em contato com outras pessoas e animais de estimação.
- c) Nosso corpo pode ser colonizado por várias espécies de microrganismos que podem inclusive nos defender de patógenos.
- d) O microbioma humano é formado exclusivamente por bactérias que vivem em nosso intestino

3.2- No relatório estudado no município de Dom Cavati, foram analisadas as doenças mais comuns causadas por microrganismos, dentre elas, algumas estão relacionadas abaixo, EXCETO:

- a) Diabetes
- b) Candidíase
- c) Otite
- d) Varicela

3.3- Manter nossa saúde, não é algo tão simples, requer um esforço, cuidado e zelo diário. A Constituição da Organização Mundial da Saúde (OMS), em seu preâmbulo, define saúde como:

- a) Saúde é apenas estar bem fisicamente;
- b) Saúde é apenas ausência de doenças;
- c) Saúde é um estado de completo bem-estar físico, mental e social.
- d) Saúde é um estado de espírito., psicologicamente equilibrado.

3.4- Na microbiologia estudamos várias doenças causados por agentes patogênicos. E como formas de prevenção podemos citar, EXCETO:

- a) A vacinação é uma maneira eficaz de prevenirmos várias doenças causadas por microrganismos.
- b) A higienização é uma boa forma de preservação da nossa saúde.
- c) A auto medicação é muito importante para combatermos várias doenças.
- d) Nos manter bem informados sobre as doenças e suas formas de contágio, tratamento e prevenção é também maneira de evitar doenças.

3.5- A microbiologia é subdividida em muitas áreas e de interesse industrial, químico, ambiental e etc. e por encontrarmos microrganismos em toda parte, podemos defini-lo como:

- a) Seres pluricelulares autótrofos ou heterótrofos
- b) Todos os seres vivos, com exceção dos vírus.
- c) São seres unicelulares, com poder de patogenia.
- d) Seres unicelulares, eucariontes ou procariontes, geralmente não observados a olho nu;

3.6- Levando em consideração que existem microrganismos em toda parte. Alguns possuem patogenicidade, ou seja, são definidos como microrganismos patogênicos, isso quer dizer que são:

- a- microrganismos que fazem bem á nossa saúde;
- b- microrganismos que são utilizados para produção de soros.
- c- microrganismos com capacidade microbiana de provocar a doença.
- d- microrganismos de vida livre.

4-O mapa conceitual, como atividade no conteúdo de microbiologia, nos ajudou a classificar as doenças, nos quatro grupos de microrganismos. Agora relacione a segunda coluna de acordo com a primeira:2,0

Patógenos

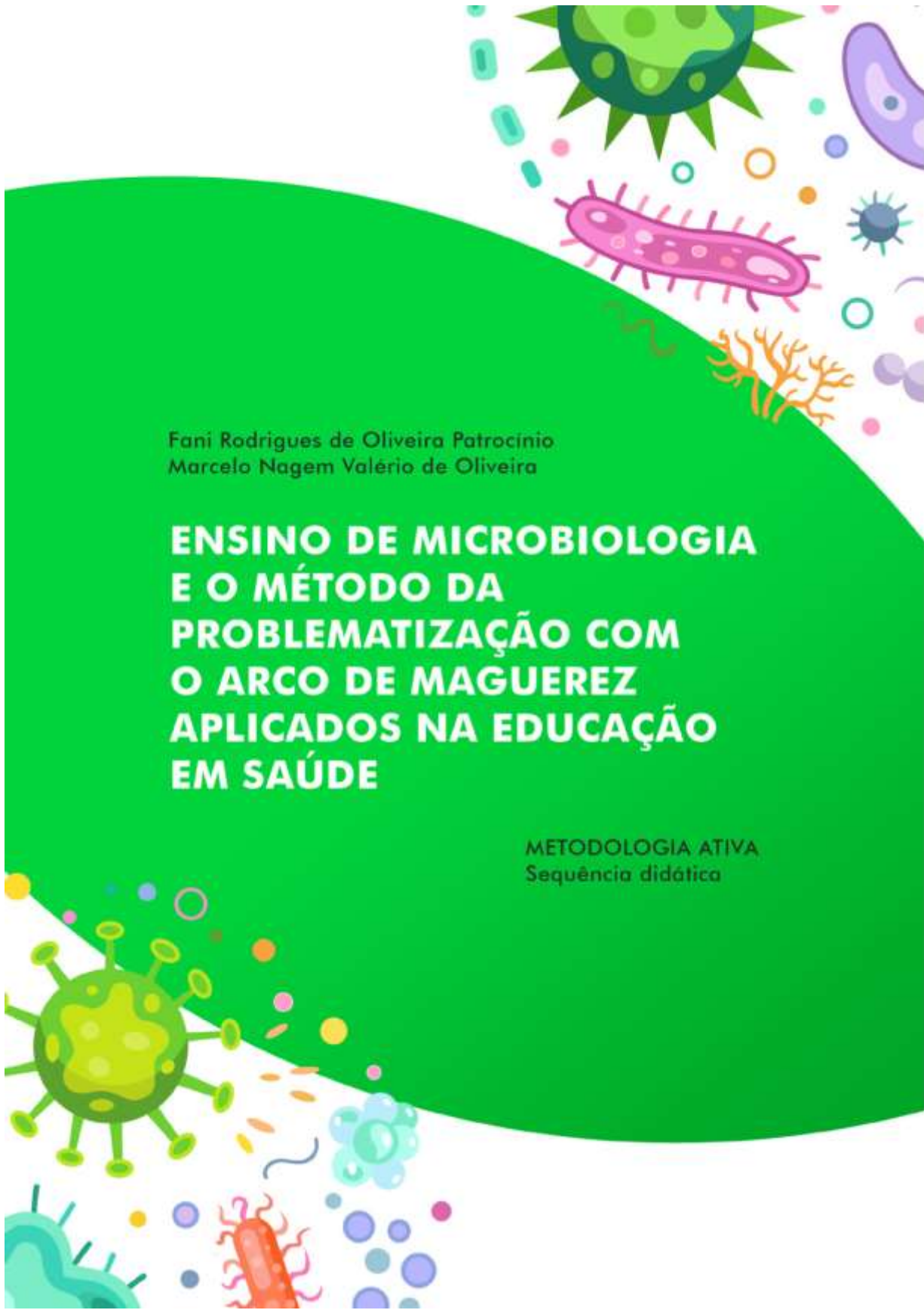
- A. Vírus
- B. Protozoários
- C. Bactérias
- D. Fungos

Doenças

- () Herpes
- () Amebíase
- () Candidíase
- () Vaginite aguda

Boa prova!!!
Que Deus ilumine sua vida!!
Profª. Fani Patrocínio.

APÊNDICE G – Revista Digital Elaborada

A vibrant, colorful illustration of various microorganisms. At the top, a green, spiky virus-like particle is prominent. Below it, a pink, rod-shaped bacterium with cilia is shown. To the right, a purple, bean-shaped cell is visible. The background is white with scattered small colored circles and dots. A large green curved shape dominates the middle of the page, containing text. At the bottom, a yellow, spiky virus-like particle is shown on the left, and a red, rod-shaped bacterium with cilia is on the right. The overall style is cartoonish and educational.

Fani Rodrigues de Oliveira Patrocínio
Marcelo Nagem Valério de Oliveira

ENSINO DE MICROBIOLOGIA E O MÉTODO DA PROBLEMATIZAÇÃO COM O ARCO DE MAGUERZ APLICADOS NA EDUCAÇÃO EM SAÚDE

METODOLOGIA ATIVA
Sequência didática



ufjf | CAMPUS GV



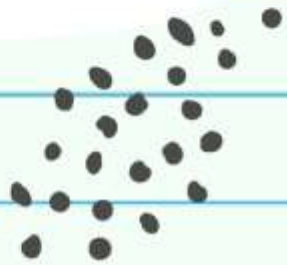
Produto desenvolvido no PROGRAMA NACIONAL DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF - Instituição Associada), campus Governador Valadares, e da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG – Instituição sede), como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

**Universidade Federal de Juiz de Fora - campus Governador Valadares
GOVERNADOR VALADARES – MG 2020**



Sumário

Apresentação	3
A Microbiologia no Ensino Básico	4
Desafios de ensinar microbiologia	4
A educação em saúde	5
Metodologia da Problematização	5
Arco de Maguerez	5
Aspectos éticos	6
O trabalho realizado	6
Ponto de Partida a Realidade	7
Execução da sequência didática	9
Ponto de Chegada a Realidade	13
Como avaliar essa Sequência?	15
O que dizem os resultados	15
Será que vale a pena?	16
Recadinho especial	16
Referências	17



Apresentação

Olá, meu nome é Fani Rodrigues de Oliveira Patrocínio, sou professora licenciada em Ciências Biológicas, pós-graduada em Gestão Ambiental e Mestranda no programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia - PROFBIO pela UFJF/GV. Por ser filha e neta de professoras, a escolha pela educação como profissão é uma herança familiar que exerço com muito amor e orgulho. Jornada que já conta com dezenove anos de sala de aula na rede estadual de ensino de Minas Gerais. E Como mediadora do conhecimento, sei o quanto é importante a troca de experiências entre professor e aluno para que se concretize o aprendizado mútuo. É diante desse desafio diário que o aperfeiçoamento profissional e novas estratégias de ensino, que contribuam para o conhecimento do aluno na construção do seu aprendizado, tornam-se uma busca necessária e imediata. Ao cursar o mestrado, vi a oportunidade de desenvolver um trabalho que envolvesse e instigasse o aluno em um ensino que valorizasse seu meio e sua realidade, despertando-lhe o desejo de aprender e tornar esse aprendizado significativo. Nesta revista compartilho a experiência de uma sequência didática, realizada com o método da problematização, e percebe-se que é possível estudar e aprender microbiologia aplicada na educação em saúde valendo-se da realidade onde o aluno está inserido, tornando-o protagonista do seu conhecimento. Portanto, espero que este trabalho seja um combustível motivador para que outros educadores possam vivenciar a prática desse estudo. E para saber mais, sugiro que visitem as próximas páginas e mergulhem em um vasto mundo microbiológico abordado de uma maneira bem diferente do método tradicional.



“Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”

Paulo Freire

A Microbiologia no Ensino Básico

A Microbiologia, como objeto de estudo deste trabalho, é conceituada como a Ciência que estuda os microrganismos, seres unicelulares, procariontes ou eucariontes, geralmente não observados a olho nu. Também conhecidos como micróbios, esses seres, que são assim chamados por serem visualizados somente com auxílio do microscópio, incluem bactérias, fungos (leveduras e bolores), protozoários, algas microscópicas, incluindo também os vírus, entidades acelulares¹. Há algum tempo a microbiologia deixou de ser objeto de estudo apenas do ensino superior ou de laboratórios de pesquisas para se tornar assunto relacionado as questões básicas

cotidianas, envolvendo o ambiente, a higiene, e a saúde².

Em geral os microrganismos são apresentados como agentes patogênicos, causadores de doenças, uma abordagem que difunde mais os aspectos negativos, enquanto poucas vezes os apresentam como seres minúsculos, relevantes para a manutenção da vida no planeta³. A escola pode ser um meio de informação que pode mudar essa concepção, levando ao aluno uma abordagem mais dinâmica que o permita perceber que o estudo da microbiologia pode servir para a melhoria de sua qualidade de vida e de sua família³.

Desafios de Ensinar Microbiologia

O estudo sobre os microrganismos é realizado com os alunos do ensino básico de forma abstrata e agregada a outros temas da biologia, como a citologia. Na maioria das vezes, a escola é desprovida

infra estruturas adequadas a aula prática, sendo o conteúdo abordado somente de forma teórica². Esta abordagem dificulta a compreensão dos alunos em relação a esses seres tão minúsculo e ao mesmo tempo tão presentes no dia a dia.

Ao abordar o ensino da microbiologia, este não deve ser pensado como uma estratégia metodológica específica, mas como forma do professor possibilitar as interações entre alunos e entre estes e o meio onde se encontram inseridos. Dessa forma, a Microbiologia precisa valer -se de metodologias inovadoras relacionadas aos conteúdos trabalhos em sala de aula. Ações e estratégias diferenciadas podem configurar um ambiente em que professores e alunos podem interagir e colaborar entre si, para que o entendimento sobre os diversos temas seja estruturado, ampliado e aprofundado^{2;4}.



1- (TORTORA et al., 2017).
2- (KIMURA et al., 2013).

3- (BARBOSA, OLIVEIRA 2015).
4- (CASSANTI et al., 2008).

A Educação em Saúde

A saúde e a educação são aspectos inter-relacionados para o desenvolvimento do bem-estar da população. A educação é um componente nobre na complexa teia de prevenção à saúde, seja no aspecto pessoal, seja no aspecto coletivo. A educação em saúde é um instrumento de extrema relevância, que deve ser utilizado por educadores na promoção da qualidade de vida dos estudantes⁵. A escola entra neste contexto por ter condições de oferecer elementos que auxiliem os indivíduos através do conhecimento e da compreensão das formas de prevenção às doenças, proporcionando uma vida mais saudável.

Metodologia da Problematização

A problematização como metodologia destaca que os problemas a serem estudados precisam se valer da realidade do aluno, com o objetivo de romper a forma tradicional de ensinar e aprender, valorizando a gestão participativa do aluno e o posicionando como um agente protagonista do seu próprio conhecimento⁶. A escola, como território de aprendizagem, precisa valer-se de métodos que favoreçam o processo ensino-aprendizagem em seu meio, tornando-a um ambiente de construção do conhecimento.

Arco de Magueres

A metodologia da problematização utilizando o Arco de Magueres tem sua base na realidade em que se encontram os envolvidos no processo, e este método recebeu este nome por se tratar de uma metodologia em que o processo acontece em fases, formando um arco⁷. Este arco é composto por cinco etapas: 1- observação da realidade, detectando um determinado problema; 2- definição dos pontos chave do problema; 3- momento da teorização; 4- construção de hipóteses de solução; 5- aplicação à realidade. Após a última etapa, retorna-se à realidade, a qual deu início ao processo, para verificar qual a mudança ocorreu no contexto real estudado⁸.



Aspectos Éticos

Para assegurar o desenvolvimento do trabalho os alunos dentro da faixa etária regular, entre 15 e 17 anos, assinaram o termo de assentimento, e seus pais, em reunião, foram responsáveis pela assinatura do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), além da autorização para uso de imagem e cessão de direitos autorais.

Veja o modelo de autorização para uso de imagem e cessão de direitos autorais

O Trabalho Realizado

A sequência didática foi construída baseada na problematização, com o método da resolução de problemas com o "Arco de Maguerz", e desenvolvida na E. E. Profa. Ilma de Lana E. Caldeira, localizada no município de Dom Cavati/MG. O público alvo foram 02 turmas do ensino médio, 1º ano e 2º ano, totalizando 62 alunos e foi realizada em 09 (nove) aulas de biologia.

A construção partiu da avaliação do conhecimento prévio do aluno sobre o conteúdo de microbiologia, através de questionário, no início das atividades do projeto e avançou para uma abordagem geral sobre os microrganismos, seus benefícios, as doenças causadas pelos mesmos, bem como as formas de contágio e prevenção.



Ponto de Partida: a Realidade

1ª Etapa - Observação da realidade e definição do problema

Os alunos, foram orientados a observarem seu entorno, sua realidade, e mediados pelo professor; analisarem criticamente os vários fatores do meio. Em seguida enfatizaram os temas mais importantes e definiram um problema comum a ser investigado.



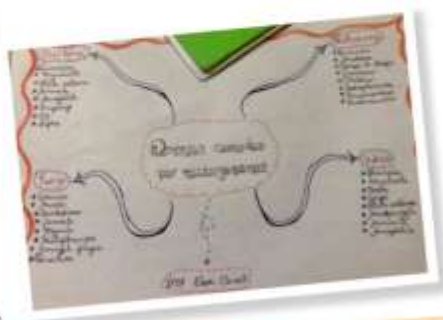
2ª Etapa - Ponto chave

Foram levantados os fatores mais importantes relacionados ao problema e definidas as formas e os tópicos a serem investigados, bem como os materiais a serem estudados, os limites e cuidados a serem tomados em torno do problema.



3ª Etapa - Teorização

Foi nessa etapa que o aluno teve o acesso ao conhecimento teórico-científico do tema, fazendo uma ligação entre o conhecimento empírico e o conhecimento teórico-científico.



4ª Etapa - Hipóteses de solução

Essa etapa baseou-se em alternativas para as levantar possíveis soluções para estimular a criatividade e originalidade dos alunos, em torno do problema.



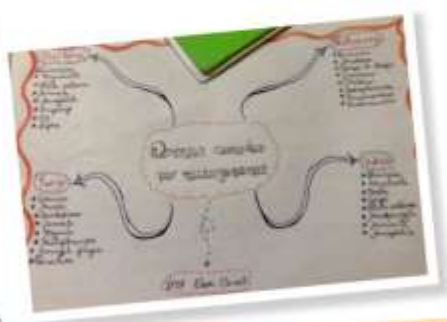
5ª Etapa - Aplicação à realidade

Compreendeu a parte prática do processo, onde as soluções propostas foram aplicadas para intervir na realidade na qual se iniciou o problema, transformando-a de alguma maneira.



3ª Etapa - Teorização

Foi nessa etapa que o aluno teve o acesso ao conhecimento teórico-científico do tema, fazendo uma ligação entre o conhecimento empírico e o conhecimento teórico-científico.



4ª Etapa - Hipóteses de solução

Essa etapa baseou-se em alternativas para as levantar possíveis soluções para estimular a criatividade e originalidade dos alunos, em torno do problema.



5ª Etapa - Aplicação à realidade

Compreendeu a parte prática do processo, onde as soluções propostas foram aplicadas para intervir na realidade na qual se iniciou o problema, transformando-a de alguma maneira.



Execução da Sequência Didática

Observação da Realidade e Definição do Problema

Para iniciar a aplicação da sequência didática, no primeiro momento, os alunos receberam um kit com caderno e álcool gel, como forma de acolhimento e motivação com o projeto. Em seguida, os alunos se reuniram numa roda de conversa para uma dinâmica ação reflexão com o tema de microbiologia para introduzir o conteúdo.

[Clique aqui e acesse a Dinâmica Ação - Reflexão - Ação](#)

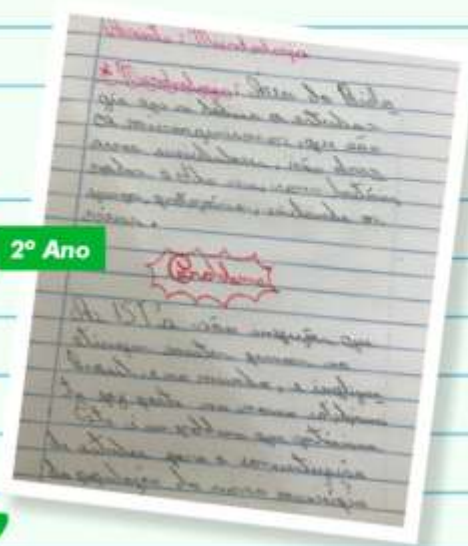
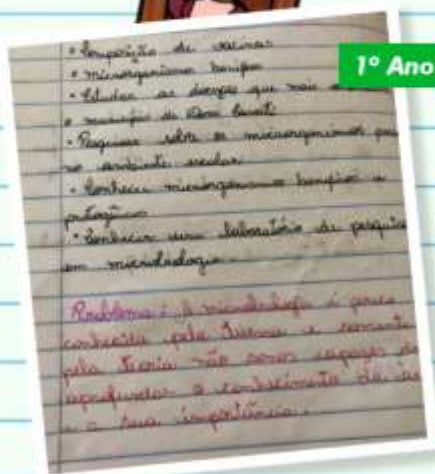
Ações relativas à "Observação da Realidade"

Foram utilizadas duas aulas, cujas ações desenvolvidas foram:

- 🗨️ Roda de conversa 📄 Dinâmica de ação-reflexão-ação com palavras relacionadas a microbiologia (saúde, patogenia, microrganismo, bactérias, vacinas, imunidade, IST, fungos, protozoários, virose, dentre outras)
- 👁️ Observar o entorno onde está inserido 📖 Investigação da realidade através de debates e discussões, levantar o problema a ser estudado
- 📝 Registrar a observação e o problema definido



Como os trabalhos foram realizados em duas turmas, cada uma fez o levantamento dos problemas comuns, sendo:



Ponto Chave

Essa etapa aconteceu em duas aulas, sendo que na primeira os alunos levantaram, através de debates e discussões, os pontos que julgaram mais relevantes a serem estudados, dentre eles:

- ◆ Estudar conceitos sobre saúde e doença.
- ◆ Estudar os microrganismos que fazem parte da nossa microbiota e a influência deles na nossa saúde.
- ◆ Estudar as doenças que frequentemente encontradas no município e que são causadas pelos microrganismos, e identificar as IST's.
- ◆ Conhecer os microrganismos presentes no ambiente escolar.
- ◆ Estudar prevenção e tratamento das doenças mais comuns em nosso município que são causadas pelos microrganismos.

Na segunda aula foi realizada a aula prática para tornar o assunto estudado mais significativo, uma vez que os próprios alunos citaram no ponto chave que gostariam de conhecer os microrganismos presentes no ambiente escolar. A prática ocorreu no laboratório de ciências da escola, onde os alunos tiveram a oportunidade manusear, produzir as lâminas e de conhecer alguns tipos de microrganismos por meio da observação no microscópio óptico. As amostras observadas foram bactérias coletadas da água da batata, protozoários da água com alface, fungos em alimentos em decomposição e algas de água de lagoa. Além da observação e preenchimento de relatório os alunos tiveram a oportunidade de coletar microrganismos em placas de Petri, em diversos pontos da escola, escolhidos por eles, como: banheiros dos alunos, bebedouro, cantina, laboratório de ciências, dentre outros, para serem estudados e analisados posteriormente.

Ações relativas ao ponto chave do projeto

Foram utilizadas duas aulas, cujas ações desenvolvidas foram:

Atividade Investigativa

Introdução do conteúdo sobre microbioma (relação entre o corpo humano e os microrganismos).

Reflexão do problema levantado através de atividades na sala.

Discussão e levantamento dos pontos mais relevantes – (Recorte da Realidade).

Aula prática

Conhecer e estudar os microrganismos presentes no ambiente para entender melhor o conteúdo teórico.

Registrar os pontos chaves.



[Clique aqui e acesse a Atividade de Microbioma](#)

[Clique aqui e acesse o Relatório de Prática](#)

Teorização

Os alunos realizaram a fundamentação teórica da sequência através de pesquisas, mapas conceituais, aula expositiva e dialogada, finalizando com a aula prática. Para o estudo da realidade eles coletaram dados sobre as doenças do município de Dom Cavati através do Relatório de Atendimento Individual do SUS (janeiro a agosto/2019), e encontraram várias doenças causadas por microrganismos, dentre elas: diarreia infecciosa, varicela, nasofaringite aguda, abscesso cutâneo, otite externa, impetigo, infecção do trato urinário, candidíase, vaginite aguda, pneumonia bacteriana, candidíase da vulva, alergia geral, giardíase, amebíase, herpes, micose fungóide, erisipela, gastroenterite, dengue, tosse. Ao final dessa etapa, foi realizada uma aula prática no laboratório da UFJF- campus Governador Valadares, como ação solicitada pelos alunos, para conhecerem a rotina de cientistas e pesquisadores em laboratório de microbiologia.

Ações relativas à Teorização

Foram utilizadas três aulas, cujas ações desenvolvidas foram:

Coleta e registro de dados sobre as doenças do município de Dom Cavati/MG (Relatório de Atendimento Individual do SUS).

Construção de Mapa conceitual e gráfico das doenças.

Pesquisa em livros, revistas, artigos, internet e etc.

Aula expositiva em data show;

Atividades para complementar o conhecimento.

Construção coletiva do conhecimento: Visita ao laboratório de microbiologia UFJF/GV.



Hipóteses de Solução

Os alunos foram organizados em grupos e receberam orientações para discutir e anotar pelo menos três sugestões de atividades a serem desenvolvidas para alcançar a solução dos problemas. Após o levantamento pelos grupos, fizeram uma roda de conversa, para apresentação e consolidação das propostas. Dentre as sugestões apresentadas pelos grupos, foram citadas:

- ▶ Colocar álcool em gel nos banheiros dos alunos e na sala dos professores. ▶ Fazer coleta seletiva na escola, para evitar proliferação de insetos e animais que podem causar doenças.
- ▶ Conscientizar os alunos para trazerem um kit de higiene pessoal. ▶ Fazer palestras para os alunos, para conscientizá-los sobre a higiene e prevenção de doenças. ▶ Confeccionar cartilhas de prevenção de doenças, pelos alunos do 1º ano A. ▶ Fazer campanha na nossa escola e nas escolas do município e em outros locais da cidade, para que as pessoas tenham conhecimento das doenças e possam se prevenir. ▶ Conscientizar através de teatro e colocar placas informativas no banheiro e no restante da escola. ▶ Buscar parceria com a Rádio do município para fazer um programa educativo e também na hora do recreio. ▶ Confeccionar cartazes e fazer mural, no pátio da escola. ▶ Levar ao conhecimento do colegiado as sugestões de mudanças que podem ocorrer na escola, como por exemplo, colocar sabonete no banheiro dos alunos. ▶ Disseminação da cultura do álcool em gel na escola. ▶ Fazer campanha sobre higiene pessoal no município. ▶ Conscientizar os alunos sobre a importância de manter o cartão de vacina em dia. ▶ Apresentação do projeto na câmara municipal sobre a Higiene e saneamento básico. ▶ Manter o projeto de microbiologia na escola. ▶ Fazer parceria com o CRAS, para a criação de um grupo de profissionais para debaterem sobre ITS's entre os jovens da escola e do município, que não estudam mais. ▶ Criar uma gincana da Saúde/2020, com atividades que envolvam os alunos, na conscientização de um ambiente limpo. (concurso de lixeiras, salas mais limpas, cartão de vacina completo e etc.). ▶ Apresentação de trabalho sobre IST's para os alunos da escola.

Foram muitas hipóteses levantadas pelos alunos, mas o professor foi mediando o processo e os alunos decidiram coletivamente quais as ações seriam possíveis de serem realizadas no espaço de tempo disponível.

Ações relativas a hipóteses de solução

Foram utilizadas duas aulas, cujas ações desenvolvidas foram:

- 💡 Usar a criatividade e originalidade para desenvolver alternativas novas.
- 💡 Trabalho em grupo- elaborar hipóteses para a solução do problema.
- 💡 Definir e registrar as hipóteses de solução mais viáveis de serem executadas.

Aplicação à Realidade

Esse foi momento de colocar em prática todo o conhecimento. As ações selecionadas pelos alunos foram desenvolvidas nesta última etapa e ela foi realizada em dois momentos, o primeiro em 2019, ao final do 4º bimestre e o segundo em 2020, concretizando as ações de aplicação e mudança na realidade a qual deu início o estudo.

Ações relativas a aplicação à realidade em 2019

Foram utilizadas duas aulas e 4h de atividades extra turno, cujas ações desenvolvidas foram:

Análise das condições de aplicação das hipóteses levantadas.

Comprometimento com a execução das ações.

Participação em eventos da escola para levar informação a comunidade – Feira de Ciências. Com trabalhos abordando o tema da microbiologia (1º ano – Vasto mundo invisível, 2º Ano com dois trabalhos: “A importância da Vacina” e “IST: Quem se ama se cuida.”

Realização de campanhas e palestras por turno na escola (teatro e paródia).

Visita ao asilo.

Confecção de mural informativo.

Criação de uma página no Instagram. @microbiologiaas.

Registro de toda a ação de aplicação do trabalho, para posterior avaliação do resultado.

Organização do Projeto da Gincana do Bem.



Ações relativas à aplicação a realidade realizadas em 2020

Foram utilizadas atividades extra turno, cujas ações desenvolvidas foram:

Reunião com o diretor para definir as ações a serem propostas e a solicitação do álcool gel e sabonete nos banheiros dos alunos.

Conquista da disponibilização de álcool para todos os alunos da escola.

Visita às salas dos alunos para conscientizar sobre a prevenção de doenças, em especial no novo Coronavírus que causa a COVID-19.

Entrega de um informativo por um grupo de alunos do 2º ano (referente ao 1º ano/2019).

Confecção de mural no pátio da escola para informação sobre microbiologia, incluído o novo Coronavírus que causa a COVID 19.

[Clique aqui e veja parte das Ações realizadas](#)

Ponto de Chegada a Realidade

Após percorrer todas as etapas do Arco de Maguerez, os alunos demonstraram autonomia, senso crítico e reflexivo em relação ao aprendizado. Além disso, esta ação aproximou o aluno da sua comunidade escolar, permitindo que este se conscientizasse da importância da microbiologia no cotidiano, tendo a oportunidade de mudar positivamente a realidade onde ele está inserido.



Siga a nossa Página no Instagram

Como Avaliar essa Sequência?

Para avaliar essa sequência pode se explorar vários aspectos, como a observação por meio de análise do conteúdo, para averiguar a qualidade do processo ensino aprendizagem através da compreensão dos conceitos, critérios, opiniões, práticas e ideias, além da percepção do professor e do aluno em relação ao efeito da sequência didática. Pode-se também fazer uma abordagem descritiva, com aplicação de questionário para verificar o aproveitamento dos alunos na produção do conhecimento e a comparação dos dados em relação ao conhecimento prévio. Outros recursos como a avaliação escrita da aprendizagem, que não deve ser a única, mas que pode auxiliar na coleta de dados sobre a aquisição do conhecimento.



O Que Dizem os Resultados?

Para essa sequência foram abordados os aspectos quali-quantitativos e os resultados apontados pelo estudo demonstraram que o ensino de microbiologia desenvolvido através da metodologia ativa com o Arco de Maguerez, facilita a compreensão do conhecimento e diminui a distância entre a teoria e prática. Assim os alunos despertaram pela microbiologia que antes era vista como abstrata, levando-os a perceberem a importância dessa área da biologia para a manutenção da saúde e da qualidade de vida.



Será que Vale a Pena?

Sim, vale muito a pena realizar a sequência didática com o Arco de Maguerez, porque essa metodologia utilizada mostrou fortemente positiva no processo ensino-aprendizado em microbiologia, despertando o interesse dos alunos, que com uma participação ativa em todas as atividades propostas, sentiram-se responsáveis pela produção de mudanças nos modos de gerir e cuidar do ambiente e da saúde e transpuseram o saber para além da sala de aula, compartilhando e interagindo esse conhecimento na escola e comunidade, mudando positivamente a realidade na qual deu-se o início dos estudos.



GRATIDÃO!

**“A gratidão é o reconhecimento da alma
a um corpo cheio de boas intenções.**

~ Autor Desconhecido

Quero agradecer a Deus por criar todas as formas de vida. A minha genitora, mãe Maura por todo cuidado. Ao meu companheiro Mateus que torceu por mim e me ajudou com minha prole que é meu bem mais precioso. Ao Dr. Marcelo que entende bem de microrganismos, e com paciência dividiu comigo seu conhecimento. Aos milhões de microrganismos que estiveram presentes na forma de corpo humano em meus amados alunos do 1º e 2º ano do Ensino médio de 2019, localizados nessa data, no ecossistema chamado Escola Profa. Ilma de Lana e aos seres vivos que direta e indiretamente contribuíram para que essa teia do conhecimento fosse possível.

Obrigadaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaa!!!!

Referências Bibliográficas

BARBOSA, F. G. OLIVEIRA, N. C. Estratégias para o ensino de microbiologia: Experiências com alunos do ensino médio fundamental em uma escola de Anápolis-GO. **Unopar Cient., Cienc. Humana Educ.**, Londrina, v. 16, n. 1, p. 5-13, jan. 2015.

BERBEL, N. A. N. GAMBOA, A. S. A metodologia da problematização com o Arco de Maguerez: uma perspectiva teórica e epistemológica. **Filosofia e Educação (Online)**, ISSN 1984-9605 Volume 3, Número 2, p.264 a 287. Out. de 2011 – Mar. de 2012

CASSANTI A. Cláudia et al. Microbiologia democrática: estratégias de ensino aprendizagem e formação de professores. São Paulo. 2008. Disponível em <<http://botanicaonline.com.br/geral/arquivos/cassantietal2008%20microbiologia.pdf>> Acesso em 23 fev. 2019.

CRUZ, LUANA. Vasto mundo invisível. **Revista Minas Faz Ciência FAPEMIG**. Belo Horizonte, trimestral, n. 76, p. 26 a 31, Edição Especial 2018.

FUJITA, Júnia Aparecida Laia da Mata; CARMONA, Elenice Valentim; SHIMO, Antonieta Keiko Kakuda e MECENA, Elizane Henrique de. Uso da metodologia da problematização com o Arco de Maguerez no ensino sobre brinquedo terapêutico. *Revista Portuguesa de Educação*, 2016, vol.29, n.1, p.229-258. ISSN 0871-9187. Disponível em <http://dx.doi.org/10.21814/rpe.5966>. Acesso em 06 Mar.2019

KIMURA, A. H. et al. Microbiologia para o ensino médio e técnico: contribuição da extensão ao ensino e aplicação da ciência. **Revista Conexão UEPG**. Ponta Grossa, v. 9, n.2, p.254-267, dez. 2013.

ROCHA, ROSANA. **O Método da Problematização: Prevenção às Drogas na Escola e o Combate a Violência**. (Programa de Desenvolvimento Educacional da Secretaria Estadual de Educação). Londrina, 2008.

SÁ-SILVA, Jackson Ronie et al. Escola, educação em saúde e representações sociais: problematizando as parasitoses intestinais. São Luiz, Maranhão: **Pesquisa em Foco**, v.18, n.1, p. 82-95, 2010. Disponível em: https://ppg.revistas.uema.br/index.php/PESQUISA_EM_FOCO/article/view/325. Acesso em 28 fev. 2019.

SOUSA, Alberto B.; **O método da resolução de problemas com o Arco de Maguerez**. Disponível em site:/albertobarrossousa/metodologias-de-educacao/metodologia-do-arco-maguerez. Acesso em 01 Marc. 2019.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 12. ed. Porto Alegre: editora Artmed, 2017.



ANEXO A - Autorização para uso de imagem e cessão de direitos autorais (participante)**AUTORIZAÇÃO PARA USO DE IMAGEM E CESSÃO DE DIREITOS AUTORAIS**

Nome do(a) Responsável Legal:-----

RG do(a) Responsável Legal: -----

Endereço do(a) Responsável Legal:-----

Nome do(a) Estudante:-----

-

Autorizo a professora pesquisadora Fani Rodrigues de Oliveira Patrocínio, RG – MG 9011477, executante da pesquisa “ENSINO DE MICROBIOLOGIA E O MÉTODO DA PROBLEMATIZAÇÃO COM O ARCO DE MAGUEREZ APLICADOS NA EDUCAÇÃO EM SAÚDE”, realizado na E. E. “Profª. Ilma de Lana E. Caldeira”, a utilizar minha imagem em produções autorais audiovisuais e/ou imagens de registro tais como filmes, documentários, depoimentos, videoclipes, matérias, conteúdos de exercícios, dentre outros, para, incluindo mas não limitado, transmissão de imagem e som por meio de rádio, televisão, cinema, internet, celulares ou outro meio de comunicação, admitido por lei. Apresente autorização é concedida a título gratuito.

Dom Cavati _____ de _____ de 2019.

 Assinatura do participante

ANEXO B– Autorização para uso de imagem e cessão de direitos autorais (responsável legal)



AUTORIZAÇÃO PARA USO DE IMAGEM E CESSÃO DE DIREITOS AUTORAIS

Nome do(a) Responsável Legal:-----

-

RG do(a) Responsável Legal: -----

-

Endereço do(a) Responsável Legal:-----

Nome do(a) Estudante:-----

Autorizo, na qualidade de responsável legal pelo menor citado acima, participante da pesquisa **“ENSINO DE MICROBIOLOGIA E O MÉTODO DA PROBLEMATIZAÇÃO COM O ARCO DE MAGUEREZ APLICADOS NA EDUCAÇÃO EM SAÚDE”**, realizado pela E. E. “Profª Ilma de Lana E. Caldeira”, o uso de sua imagem e voz em produções audiovisuais e/ ou imagens de registro e divulgação do projeto.

Autorizo também a transmissão de suas produções autorais feitas durante tal projeto, tais como filme, documentários, depoimentos, videoclipes, matérias, dentre outros, por meio de rádio, televisão, internet, celulares e outro meio de comunicação admitido por lei. A presente autorização é concedida a título gratuito.

Dom Cavati, _____ de _____ de 2019.

Assinatura do(a) Responsável Legal

ANEXO C - Termo de assentimento livre e esclarecido



TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Gostaríamos de convidar você a participar como voluntário (a) da pesquisa **“ENSINO DE MICROBIOLOGIA E O MÉTODO DA PROBLEMATIZAÇÃO COM O ARCO DE MAGUERZ APLICADOS NA EDUCAÇÃO EM SAÚDE”**. O motivo que nos leva a realizar esta pesquisa é “Ensinar Microbiologia nas escolas pode ser uma tarefa difícil pela falta de materiais e maneiras para trabalhar com os alunos esse assunto. Além disso, a forma como a Microbiologia é apresentada, de maneira teórica, dificulta a compreensão dos alunos em relação aos microrganismos, que são tão presentes no nosso dia a dia. Assim, queremos, com este projeto, desenvolver uma estratégia de ensino diferenciada, baseada em problemas reconhecidos pelo próprio aluno, que deverão elaborar hipóteses de solução para aplicarem na realidade em que se encontram (sociedade)”. Nesta pesquisa pretendemos **“aplicar uma sequência didática baseada na metodologia do Arco de Maguerz, com o objetivo de facilitar a aprendizagem em Microbiologia e também promover a conscientização sobre os problemas de saúde do município em que vivemos”**.

Caso você concorde em participar, vamos fazer as seguintes atividades com você **“grupos de discussão, aulas práticas de microbiologia, atividades junto à sociedade para divulgar informações sobre o tema e responder questionários, antes e após a sequência de aulas, que permitirão avaliar a sua percepção sobre a metodologia de aula utilizada.”** Durante as atividades, haverá gravações de imagem e voz e estas gravações poderão ser utilizadas em divulgações da pesquisa.

Esta pesquisa tem alguns riscos, que são: riscos mínimos em relação a possibilidades de identificação dos participantes no preenchimento dos questionários, que não serão nominais, preservando o anonimato. Entretanto, toda a abordagem será criteriosa em relação ao uso de imagens dos participantes, que poderão ser identificados no material de divulgação, mediante autorização assinada pelos pais ou responsáveis. Nos casos em que a autorização não for concedida, a identidade do participante será preservada nos materiais de divulgação deste projeto por meio da ocultação da sua face nas fotos. A pesquisa apresenta alguns riscos químicos, físicos e biológicos, inerentes à utilização de insumos contaminados usados em aulas práticas, tais como alimento em decomposição e meio de cultura com microrganismos crescidos, além de vidrarias. Mas, para diminuir a chance desses riscos acontecerem, **“Antes do início das atividades práticas laboratoriais, você será orientado pelo professor sobre as regras de segurança que devem ser observadas em um laboratório. O professor também orientará você sobre como proceder durante a aula e sobre a manipulação das amostras biológicas e dos utensílios. Para diminuir os riscos, você usará luva, máscara e jaleco. Todas as atividades desenvolvidas durante a pesquisa serão acompanhadas e supervisionadas pelo professor.”** A pesquisa pode ajudar **“a melhorar seu conhecimento quanto aos microrganismos no que diz respeito à saúde e doenças, consolidando esses conceitos e interagindo com o meio em que vivem, tornando protagonista de sua história em seu cotidiano”**.

Para participar desta pesquisa, o responsável por você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento. Para participar deste estudo você não vai ter nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, se você tiver algum dano causado por atividades que fizermos com você nesta pesquisa, você tem direito a indenização. Você terá todas as informações que quiser sobre esta pesquisa e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Mesmo que você queira participar

agora, você pode voltar atrás ou parar de participar a qualquer momento. A sua participação é voluntária e o fato de não querer participar não vai trazer qualquer penalidade ou mudança na forma em que você é atendido (a). O pesquisador não vai divulgar seu nome. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você. Você não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar em constrangimento. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você. Os dados coletados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos, e após esse tempo serão destruídos. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar da pesquisa e que me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Dom Cavati, ____ de _____ de 20 ____.

Assinatura do (a) menor

Prof. Dr. Marcelo Nagem Valério de Oliveira

Campus Avançado Governador Valadares da UFJF

CEP: 35010-173 - Fone: 33 999128607

E-mail: marcelo.oliveira@ufjf.edu.br

Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - UFJF

Campus Universitário da UFJF

Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa

CEP: 36036-900

Fone: (32) 2102- 3788 / E-mail: cep.propesq@ufjf.edu.br

ANEXO D - Termo de consentimento livre e esclarecido/responsáveis



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO/RESPONSÁVEIS

O menor _____, sob sua responsabilidade, está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa **“ENSINO DE MICROBIOLOGIA E O MÉTODO DA PROBLEMATIZAÇÃO COM O ARCO DE MAGUEREZ APLICADOS NA EDUCAÇÃO EM SAÚDE”**. O motivo que nos leva a realizar esta pesquisa é: “Ensinar Microbiologia nas escolas pode ser uma tarefa difícil pela falta de materiais e maneiras para trabalhar com os alunos esse assunto. Além disso, a forma como a Microbiologia é apresentada, de maneira teórica, dificulta a compreensão dos alunos em relação aos microrganismos, que são tão presentes no nosso dia a dia. Assim, queremos, com este projeto, desenvolver uma estratégia de ensino diferenciada, baseada em problemas reconhecidos pelo próprio aluno, que deverão elaborar hipóteses de solução para aplicarem na realidade em que se encontram (sociedade)”.

Caso você concorde na participação do menor vamos fazer as seguintes atividades com ele: **grupos de discussão, aulas práticas de microbiologia, atividades junto à sociedade para divulgar informações sobre o tema e responder questionários, antes e após a sequência de aulas, que permitirão avaliar a percepção dele(a) sobre a metodologia de aula utilizada.** Esta pesquisa se classifica em tendo riscos mínimos em relação a possibilidades de identificação dos participantes no preenchimento dos questionários, que não serão nominais, preservando o anonimato. Entretanto, toda a abordagem será criteriosa em relação ao uso de imagens dos participantes, que poderão ser identificados no material de divulgação, mediante autorização assinada pelos pais ou responsáveis. Nos casos em que a autorização não for concedida, a identidade do participante será preservada nos materiais de divulgação deste projeto. A pesquisa apresenta alguns riscos químicos, físicos e biológicos, inerentes à utilização de insumos contaminados usados em aulas práticas, tais como alimento em decomposição e meio de cultura com microrganismos crescidos, além de vidrarias. Antes do início das atividades práticas laboratoriais, os alunos serão orientados pelo professor sobre as regras de segurança que devem ser observadas em um laboratório. O professor também orientará os alunos sobre como proceder durante a aula e a manipulação das amostras biológicas e dos utensílios. Para diminuir os riscos, os alunos usarão luva, máscara e jaleco. Todas as atividades desenvolvidas durante a pesquisa serão acompanhadas e supervisionadas pelo professor.

A pesquisa pode ajudar o menor **“a melhorar o conhecimento quanto aos microrganismos no que diz respeito à saúde e doenças, consolidando esses conceitos e interagindo com o meio em que vivem, tornando protagonista de sua história em seu cotidiano”**.

Para participar desta pesquisa, o menor sob sua responsabilidade e você não irão ter nenhum custo, nem receberão qualquer vantagem financeira. Apesar disso, se o menor tiver algum dano por causa das atividades que fizermos com ele nesta pesquisa, ele tem direito a indenização.

Ele terá todas as informações que quiser sobre esta pesquisa e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Você como responsável pelo menor poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação dele a qualquer momento. Mesmo que você queira deixá-lo participar agora, você pode voltar atrás e parar a participação a qualquer momento. A participação dele é voluntária e o fato em não deixá-lo participar não vai trazer qualquer penalidade ou mudança na forma em que ele é atendido. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. O nome ou o material que indique a participação do menor não será liberado sem a sua permissão. O menor não será identificado em nenhuma publicação, sem a sua autorização.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você. Os dados coletados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos, e após esse tempo serão destruídos. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Declaro que concordo em deixá-lo participar da pesquisa e que me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Dom Cavati, ____ de _____ de 20____.

Assinatura do (a) Responsável

Prof. Dr. Marcelo Nagem Valério de Oliveira:
Campus Avançado Governador Valadares da UFJF
CEP: 35010-173 Fone: 33 999128607
E-mail: marcelo.oliveira@ufjf.edu.br

Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - UFJF

Campus Universitário da UFJF

Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa

CEP: 36036-900

Fone: (32) 2102- 3788 / E-mail: cep.propesq@ufjf.edu.br

ANEXO E - Termo de consentimento livre e esclarecido/maior idade



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Gostaríamos de convidar você a participar como voluntário (a) da pesquisa **“ENSINO DE MICROBIOLOGIA E O MÉTODO DA PROBLEMATIZAÇÃO COM O ARCO DE MAGUIREZ APLICADOS NA EDUCAÇÃO EM SAÚDE”**. O motivo que nos leva a realizar esta pesquisa é: “Ensinar Microbiologia nas escolas pode ser uma tarefa difícil pela falta de materiais e maneiras para trabalhar com os alunos esse assunto. Além disso, a forma como a Microbiologia é apresentada, de maneira teórica, dificulta a compreensão dos alunos em relação aos microrganismos, que são tão presentes no nosso dia a dia. Assim, queremos, com este projeto, desenvolver uma estratégia de ensino diferenciada, baseada em problemas reconhecidos pelo próprio aluno, que deverão elaborar hipóteses de solução para aplicarem na realidade em que se encontram (sociedade)”. Nesta pesquisa pretendemos **“aplicar uma sequência didática baseada na metodologia do Arco de Maguirez, com o objetivo de facilitar a aprendizagem em Microbiologia e também promover a conscientização sobre os problemas de saúde do município em que vivemos”**.

Caso você concorde em participar, vamos fazer as seguintes atividades com você: **grupos de discussão, aulas práticas de microbiologia, atividades junto à sociedade para divulgar informações sobre o tema e responder questionários, antes e após a sequência de aulas, que permitirão avaliar a percepção dele(a) sobre a metodologia de aula utilizada. Durante as atividades, haverá gravações de imagem e voz e estas gravações poderão ser utilizadas em divulgações da pesquisa.** Esta pesquisa tem alguns riscos, que são: “riscos mínimos em relação a possibilidades de identificação dos participantes no preenchimento dos questionários, que não serão nominais, preservando o anonimato. Entretanto, toda a abordagem será criteriosa em relação ao uso de imagens dos participantes, que poderão ser identificados no material de divulgação, mediante autorização assinada. Nos casos em que a autorização não for concedida, a identidade do participante será preservada nos materiais de divulgação deste projeto por meio da ocultação da sua face nas fotos. A pesquisa apresenta alguns riscos químicos, físicos e biológicos, inerentes à utilização de insumos contaminados usados em aulas práticas, tais como alimento em decomposição e meio de cultura com microrganismos crescidos, além de vidrarias. Mas, para diminuir a chance desses riscos acontecerem, “Antes do início das atividades práticas laboratoriais, você será orientado pelo professor sobre as regras de segurança que devem ser observadas em um laboratório. O professor também orientará você sobre como proceder durante a aula e sobre a manipulação das amostras biológicas e dos utensílios. Para diminuir os riscos, você usará luva, máscara e jaleco. Todas as atividades desenvolvidas durante a pesquisa serão acompanhadas e supervisionadas pelo professor.” A pesquisa pode ajudar **“a melhorar seu conhecimento quanto aos microrganismos no que diz respeito à saúde e doenças, consolidando esses conceitos e interagindo com o meio em que vivem, tornando protagonista de sua história em seu cotidiano”**.

Para participar deste estudo você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, se você tiver algum dano causado por atividades que fizermos com você nesta pesquisa, você tem direito a indenização. Você terá todas as informações que quiser sobre esta pesquisa

e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Mesmo que você queira participar agora, você pode voltar atrás ou parar de participar a qualquer momento. A sua participação é voluntária e o fato de não querer participar não vai trazer qualquer penalidade ou mudança na forma em que você é atendido (a). O pesquisador não vai divulgar seu nome. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. Você não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar em constrangimento.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você. Os dados coletados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos. Decorrido este tempo, o pesquisador avaliará os documentos para a sua destinação final, de acordo com a legislação vigente. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Declaro que concordo em participar da pesquisa e que me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Dom Cavati, ____ de _____ de 20__

Assinatura do (a) Aluno(a)

Prof. Dr. Marcelo Nagem Valério de Oliveira:
Campus Avançado Governador
Valadares da UFJF
CEP: 35010-173- Fone: 33 999128607
E-mail: marcelo.oliveira@ufjf.edu.br

Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - UFJF
Campus Universitário da UFJF
Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa
CEP: 36036-900

Fone: (32) 2102- 3788 / E-mail: cep.propesq@ufjf.edu.br



Continuação do Parecer: 3.537.272

as atividades desenvolvidas durante a pesquisa serão acompanhadas e supervisionadas pelo professor. Como benefício espera-se melhoria do ensino de microbiologia em escolas públicas por meio do desenvolvimento de uma sequência didática com estratégias diferentes, melhorando a compreensão e conhecimento dos alunos sobre saúde e doença, consolidando esses conceitos e interagindo com o meio em que vivem, tornando protagonista de sua história em seu cotidiano.

Riscos e benefícios descritos em conformidade com a natureza e propósitos da pesquisa. O risco que o projeto apresenta é caracterizado como risco mínimo e benefícios esperados estão adequadamente descritos. A avaliação dos Riscos e Benefícios está de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466/12 de 2012, itens III; III.2 e V.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto está bem estruturado, delineado e fundamentado, sustenta os objetivos do estudo em sua metodologia de forma clara e objetiva, e se apresenta em consonância com os princípios éticos norteadores da ética na pesquisa científica envolvendo seres humanos elencados na resolução 466/12 do CNS e com a Norma Operacional Nº 001/2013 CNS.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O protocolo de pesquisa está em configuração adequada, apresenta FOLHA DE ROSTO devidamente preenchida, com o título em português, identifica o patrocinador pela pesquisa, estando de acordo com as atribuições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013 item 3.3 letra a; e 3.4.1 item 16. Apresenta o TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO em linguagem clara para compreensão dos participantes, apresenta justificativa e objetivo, campo para identificação do participante, descreve de forma suficiente os procedimentos, informa que uma das vias do TCLE será entregue aos participantes, assegura a liberdade do participante recusar ou retirar o consentimento sem penalidades, garante sigilo e anonimato, explicita riscos e desconfortos esperados, indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa, contato do pesquisador e do CEP e informa que os dados da pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador pelo período de cinco anos, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466 de 2012, itens: IV letra b; IV.3 letras a, b, d, e, f, g e h; IV. 5 letra d e XI.2 letra f. Apresenta o INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS de forma pertinente aos objetivos delineados e preserva os participantes da pesquisa. O Pesquisador apresenta titulação e experiência compatível com o projeto de pesquisa, estando de acordo com as atribuições definidas no Manual Operacional para CPEs. Apresenta DECLARAÇÃO de infraestrutura e de concordância com a realização da pesquisa de acordo com as atribuições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013 item 3.3 letra h.



Continuação do Parecer: 3.537.272

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Diante do exposto, o projeto está aprovado, pois está de acordo com os princípios éticos norteadores da ética em pesquisa estabelecido na Res. 466/12 CNS e com a Norma Operacional N° 001/2013 CNS. Data prevista para o término da pesquisa: julho de 2020.

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa CEP/UFJF, de acordo com as atribuições definidas na Res. CNS 466/12 e com a Norma Operacional N°001/2013 CNS, manifesta-se pela APROVAÇÃO do protocolo de pesquisa proposto. Vale lembrar ao pesquisador responsável pelo projeto, o compromisso de envio ao CEP de relatórios parciais e/ou total de sua pesquisa informando o andamento da mesma, comunicando também eventos adversos e eventuais modificações no protocolo.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1359369.pdf	26/08/2019 14:09:00		Aceito
Parecer Anterior	PB_PARECER_CONSUBSTANCIADO_CEP_3529346.pdf	26/08/2019 14:03:56	MARCELO NAGEM VALERIO DE OLIVEIRA	Aceito
Outros	Respostaparecer.pdf	26/08/2019 14:03:47	MARCELO NAGEM VALERIO DE OLIVEIRA	Aceito
Outros	Autorizacaoimagem.pdf	26/08/2019 14:02:57	MARCELO NAGEM VALERIO DE OLIVEIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Assentimento.pdf	26/08/2019 14:02:46	MARCELO NAGEM VALERIO DE OLIVEIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEmaior.pdf	26/08/2019 14:02:33	MARCELO NAGEM VALERIO DE OLIVEIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEmenor.pdf	26/08/2019 14:02:25	MARCELO NAGEM VALERIO DE OLIVEIRA	Aceito
Projeto Detalhado	projeto.pdf	26/08/2019	MARCELO NAGEM	Aceito



Continuação do Parecer: 3.037.272

/ Brochura Investigador	projeto.pdf	14:02:09	VALERIO DE OLIVEIRA	Aceito
Outros	questionarios.pdf	10/07/2019 16:46:28	MARCELO NAGEM VALERIO DE OLIVEIRA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	AutorizacaoEscola.pdf	23/05/2019 22:40:28	MARCELO NAGEM VALERIO DE OLIVEIRA	Aceito
Folha de Rosto	FolhaRostoAssinada.pdf	23/05/2019 22:39:06	MARCELO NAGEM VALERIO DE OLIVEIRA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

JUIZ DE FORA, 28 de Agosto de 2019

**Assinado por:
Jubel Barreto
(Coordenador(a))**

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N
Bairro: SAO PEDRO **CEP:** 38.038-900
UF: MG **Município:** JUIZ DE FORA
Telefone: (32)2102-3788 **Fax:** (32)1102-3788 **E-mail:** cep.propesq@ufjf.edu.br

ANEXO G- Depoimento diretor da E. E. Profª. Ilma de Lana E. Caldeira



E. E. Professora "Ilma de Lana Emerique Caldeira"

Lei de Criação nº 3.880 de 20/12/65 / Dec. nº 24.337 de 22/03/85 / Dec. nº 25.566 de 15/02/86

AVALIAÇÃO DE PROJETO

PROJETO: Ensino de microbiologia e o método da problematização como Arco de Maguerez aplicados na educação em saúde.

PROFESSORA RESPONSÁVEL: Fani Rodrigues de Oliveira Patrocínio

TURMAS PARTICIPANTES: 1º ano Albert Einstein; 1º ano Arquimedes; 2º Ano Galileu Galilei e 2º ano Pitágoras;

ESPECIALISTA DO PROJETO: Marise de Oliveira Berbert

DIRETOR DA ESCOLA: Daniel da Silveira Souza

A direção da Escola Estadual Professora "Ilma de Lana Emerique Caldeira" foi comunicada através da Profª. Fani da realização do Projeto de Ensino. Desde o início abraçamos a ideia e nos colocamos a inteira disposição para o que fosse necessário. A partir da escolha das turmas participantes, nos mobilizamos para reunir com os pais e informá-los da realização do projeto e a participação dos alunos.

Realizada a adesão dos alunos a segunda etapa foi a conscientização e o envolvimento dos alunos no trabalho, com participação em aulas práticas, realização de pesquisas teóricas e desenvolvimento de trabalho de conscientização com os outros alunos.

Durante o desenvolvimento do trabalho observamos o empenho dos alunos e uma alegria muito grande em participar e ver na prática como se faz um trabalho de pesquisa e essa ação esta impactando diretamente a vida escolar agora com o surgimento da pandemia de "Corona Vírus". Os alunos estão repensando suas práticas e enxergando o perigo real que os microrganismos podem trazer a nossa vida e com isso nosso trabalho de conscientização e de implementação de medidas de proteção tornou-se mais tranquilo, porque não estamos tendo "resistência" dos alunos a essas medidas e orientações.

Também gostaria de aproveitar o momento da avaliação para agradecer à UFJF – GV por ter aberto as portas e recebido nossos alunos para conhecer os laboratórios da instituição e participar de aulas práticas, que com certeza influenciará suas decisões futuras, inclusive sobre o mercado de trabalho.



E. E. Professora
“Ilma de Lana Emerique Caldeira”

Lei de Criação nº 3.880 de 20/12/65 / Dec. nº 24.337 de 22/03/85 / Dec. nº 25.566 de 15/02/86

A culminância do projeto também contou com a realização de uma “Gincana do bem: Escola limpa, ambiente saudável”, que envolve os alunos em atividades de conscientização do uso correto dos ambientes e materiais escolares, bem como alertar sobre as regras básicas de higiene em nosso dia a dia.

Colocado essas ações e evidências do “Projeto de Microbiologia”, avaliamos como altamente positivo para a escola e para a comunidade a realização do projeto, pois são ações que terão grande impacto no cotidiano do aluno bem como na sua formação futura, inclusive direcionando-o a cursos ligados à saúde e pesquisa.

Dom Cavati, 16 de Março de 2020

Daniel da Silveira Souza

Daniel da Silveira Souza
MASP. 363.191-8 - Diretor D IV
Nomeação - MG 01/07/19

ANEXO H - Considerações da professora de português sobre o projeto.**MINHAS CONSIDERAÇÕES SOBRE O PROJETO “ENSINO DE MICROBIOLOGIA E O MÉTODO DA PROBLEMATIZAÇÃO COM O ARCO DE MAGUEREZ APLICADOS NA EDUCAÇÃO EM SAÚDE”.**

Por Cristiane Dias Gonçalves Paula -
Professora de Língua Portuguesa
(E. E. Profª. Ilma de Lana E. Caldeira)
EMAIL:

O projeto “Ensino de Microbiologia e o Método da problematização com o Arco de Magueréz aplicados na educação em saúde” desenvolvido em nossa escola pela professora Fani Rodrigues, trouxe uma grande contribuição para a aprendizagem dos alunos, uma vez que utilizou metodologia diferenciada promovendo a interação, despertando o senso crítico e a observação. Essa atividade proporcionou o contato dos alunos com dados reais de sua própria localidade, incentivando-os à participação coletiva e ao protagonismo juvenil.

As sugestões de ações preventivas elencadas pelos alunos participantes do projeto corroboram com a necessidade constante de se desenvolver uma cultura de prevenção de doenças há muito, desejada pela sociedade. Acredito que projetos como esse são imprescindíveis para a busca de uma nova perspectiva do ensino de ciências biológicas nas escolas, bem como estimula a participação efetiva dos alunos, porque cria um ambiente de pesquisa e produção de conhecimento que são essenciais para a formação cidadã.

Como professora de Língua Portuguesa nesta escola e espectadora das apresentações na culminância do projeto aqui mencionado, pude observar com clareza, a importância do envolvimento dos alunos em atividades práticas nas quais eles possam se posicionar, criar estratégias de pesquisa, levantar hipóteses e encontrar soluções. Creio que esta seja a postura necessária para o trabalho com todas as áreas do conhecimento e destaco como uma das principais contribuições desse projeto para a escola.

ANEXO I - Depoimento do professor de Educação Física

DEPOIMENTO

O projeto “Ensino de Microbiologia e o Método da problematização com o Arco de Magueres aplicados na educação em saúde” que foi aplicado pela mestranda Fani Rodrigues de Oliveira Patrocínio e desenvolvido com os alunos da E. E. “Professora Ilma de Lana Emerique Caldeira” acrescentou muito no conhecimento de toda comunidade escolar, oportunizando conhecimentos com aulas diversificadas como aulas teóricas e práticas, jogos, visita ao Laboratório de Ciências da Universidade Federal de Juiz de Fora – Campus GV e trabalhos voltados para o tema do projeto na Feira de Ciências do ano de 2019. O projeto foi enriquecedor, aguçou a curiosidade dos alunos e despertou um olhar diferenciado sobre a microbiologia, que através do projeto apresentado pela mestranda os alunos puderam perceber que os microrganismos estão presentes na nossa vida e é um mundo invisível a olho nu, algo que anteriormente era visto apenas de forma prejudicial à saúde, passou a ser visto de outra forma.

Os alunos adotaram mudanças na postura de hábitos de higiene pessoal básicos, como higienização das mãos de forma correta, sempre antes das refeições, antes e depois de utilizar o sanitário e entre outros, higiene dos alimentos e higiene ambiental que ajudam a prevenir doenças. Aproveitando o projeto, alunos do 2º ano do ensino médio reforçaram em 2020 os hábitos de higiene através de murais, cartazes e informativos, que medidas como essas são essenciais para evitar disseminação de vírus como, por exemplo, o COVID-19.

Parabenizo a mestranda pela forma como apresentou, aplicou e desenvolveu o projeto para toda comunidade escolar, sempre organizada, responsável e ética.

João Victor da Silva Junior
Licenciado e Bacharel em Educação Física
E-mail: joaovictor_dc@hotmail.com

ANEXO J - Depoimento da mãe de um aluno.

Depoimento:

Como mãe de aluno do 2º ano do ensino Médio, tenho muito que agradecer à Professora **Fani Rodrigues de Oliveira Patrocínio**, pelo **Projeto Microbiologia Aplicada à Saúde**, desenvolvido com os alunos da **E. E.” Professora Ilma de Lana Emerique Caldeira”**, em Dom Cavati/MG. O projeto veio só acrescentar ao conhecimento do meu filho, despertando nele o olhar para a existência de um vasto mundo invisível, que anteriormente poderia ser considerado apenas prejudicial, mas que depois do projeto, percebeu-se a importância dos microrganismos na nossa vida, bem como maneiras de prevenir doenças por melhorar hábitos de higiene básicos como lavar as mãos com água e sabão frequentemente, em especial antes e depois de utilizar os sanitários, usar álcool em gel e manter limpos o corpo e ambiente onde vivemos. Durante o Projeto, os alunos fizeram visita ao Laboratório de Ciências da UFJF, que eu tive o privilégio de acompanhar e foi muito enriquecedor, visto que todos os alunos tiveram oportunidades de ver através dos diversos microscópios disponibilizados ali, alguns tipos de microrganismos, bem como tiveram uma explicação prática e bem elaborada sobre o tema. Também houve na escola a Feira de Ciências com o tema voltado para **vida e saúde**, onde os alunos desenvolveram diversas atividades destinadas a despertar a curiosidade por todas as formas de vida, de forma criativa e investigativa. Colocaram na prática o que aprenderam durante o projeto. Não poderia deixar de falar também sobre a maneira responsável e organizada em que a Professora apresentou o Projeto aos pais e alunos, esclarecendo dúvidas e criando um ambiente aberto ao diálogo por parte de todos. De fato, meu filho teve um grande privilégio de participar deste Projeto enriquecedor!

Fica aqui, meu agradecimento à professora Fani, bem como toda à equipe da Universidade responsável pela formação de profissionais competentes!

Eliane Pereira Garcia
Mãe do aluno do 1º ano/2019.

ANEXO K – Depoimento mãe de uma aluna.

Eu sou a Lia mãe da aluna Bianca que participou do projeto de microbiologia com a professora Fani.

Foi muito bom o trabalho que a professora Fani fez com os alunos, minha filha aprendeu muito com o projeto, estudou sobre microrganismos, fungos, bactérias, protozoários incluindo também vírus.


Eu gostei muito, foi muito proveitoso porque através da professora minha filha aprendeu muito e eu também, pois o que eles aprendem acabam passando para os pais também, quero dizer que valeu a pena todo o esforço da professora Fani, porque o conhecimento que ela passou para os alunos não ficou só para eles. Que venha outros projetos como esse se Deus quiser.

Só tenho a agradecer a professora por compartilhar com tanta garra os seus conhecimentos.

Maria Elence de Oliveira

ANEXO L - Relatório de Atendimento Individual do SUS

Agosto

SAÚDE  **SUS**
ATENÇÃO BÁSICA

MINISTÉRIO DA SAÚDE
ESTADO DE MINAS GERAIS
MUNICÍPIO DE DOM CAVATI
UNIDADE DE SAÚDE UNIDADE PSF DOM CAVATI

FILTROS: Período: 01/08/2019 a 27/08/2019 | Equipe: 0000242373 - PSF SERAPIAO - DOM CAVATI | Profissional: Todos | CBO: Todos | Filtros personalizados: Nenhum

Relatório de atendimento individual

Resumo de produção

Descrição	Quantidade
Registros identificados	618
Registros não identificados	1
Total:	619

Dados gerais

Descrição	Sim	Não	Não Inf.
Ficou em observação	0	1	618
Gravidez planejada	0	0	619
Vacinação em dia	9	0	610

Turno

Descrição	Quantidade
Manhã	463
Tarde	156
Noite	0
Não informado	0
Total:	619

Sexo

Descrição	Quantidade
Masculino	236
Feminino	383
Não informado	0
Total:	619

Faixa etária

Descrição	Masculino	Feminino	N. Inf.	Total
Menos de 01 ano	2	11	0	13
01 ano	0	3	0	3
02 anos	3	1	0	4
03 anos	0	1	0	1
04 anos	8	1	0	9
05 a 09 anos	37	49	0	86
10 a 14 anos	20	8	0	28
15 a 19 anos	2	8	0	10
20 a 24 anos	3	11	0	14

Faixa etária

Descrição	Masculino	Feminino	N. Inf.	Total
25 a 29 anos	3	9	0	12
30 a 34 anos	2	11	0	13
35 a 39 anos	5	11	0	16
40 a 44 anos	8	16	0	24
45 a 49 anos	7	40	0	47
50 a 54 anos	18	21	0	39
55 a 59 anos	14	33	0	47
60 a 64 anos	30	30	0	60
65 a 69 anos	17	37	0	54
70 a 74 anos	13	31	0	44
75 a 79 anos	16	21	0	37
80 anos ou mais	28	30	0	58
Não informado	0	0	0	0
Total:	236	383	0	619


Local de atendimento

Descrição	Quantidade
Domicílio	3
Escola / Creche	0
Instituição / Abrigo	0
Polo (Academia da saúde)	0
Rua	0
UBS	616
Unidade móvel	0
Unidade prisional ou congêneres	0
Unidade socioeducativa	0
Outros	0
Não informado	0
Total:	619


Tipo de atendimento


Descrição	Quantidade
Atendimento de urgência	0
Consulta agendada	3
Consulta agendada programada / Cuidado continuado	219

Dados processados em: 28/08/2019 às 00:00
Impresso em: 28/08/2019 às 15:28 por: NAGLA LUIZA DE FREITAS E SILVA.

SAÚDE  ATENÇÃO BÁSICA		MINISTÉRIO DA SAÚDE ESTADO DE MINAS GERAIS MUNICÍPIO DE DOM CAVATI UNIDADE DE SAÚDE UNIDADE PSF DOM CAVATI	
FILTROS: Período: 01/08/2019 a 27/08/2019 Equipe: 0000242373 - PSF SERAPIAO - DOM CAVATI Profissional: Todos CBO: Todos Filtros personalizados: Nenhum			
Tipo de atendimento		NASF / Polo	
Descrição	Quantidade	Descrição	Quantidade
Consulta no dia	247	Avaliação / Diagnóstico	0
Escuta inicial / Orientação	150	Procedimentos clínicos / Terapêutico	0
Não informado	0	Prescrição terapêutica	0
	Total: 619	Não informado	619
			Total: 619
Atenção domiciliar		Conduta / Desfecho	
Descrição	Quantidade	Descrição	Quantidade
AD1	3	Retorno para consulta agendada	15
AD2	0	Retorno para cuidado continuado / programado	147
AD3	0	Agendamento para grupos	0
Não informado	616	Agendamento para NASF	0
	Total: 619	Alta do episódio	305
		Não informado	153
			Total: 620
Racionalidade em saúde		Encaminhamento	
Descrição	Quantidade	Descrição	Quantidade
Medicina tradicional chinesa	0	Encaminhamento interno no dia	4
Antroposofia aplicada à saúde	0	Encaminhamento para serviço especializado	2
Homeopatia	0	Encaminhamento para CAPS	0
Fitoterapia	0	Encaminhamento para internação hospitalar	1
Ayurveda	0	Encaminhamento para urgência	0
Outra	0	Encaminhamento para serviço de atenção domiciliar	0
Não informado	619	Encaminhamento intersetorial	0
	Total: 619	Não informado	612
			Total: 619
Criança - Aleitamento materno		Problemas / Condições avaliadas	
Descrição	Quantidade	Descrição	Quantidade
Exclusivo	6	Asma	0
Predominante	1	Desnutrição	0
Complementado	0	Diabetes	21
Inexistente	4	DPOC	1
Não informado	608	Hipertensão arterial	98
	Total: 619	Obesidade	1
		Pré-natal	0

Dados processados em 28/08/2019 às 00:00
Impresso em 28/08/2019 às 15:28 por NAGLA LUIZA DE FREITAS E SILVA 2 / 5

SAÚDE  ATENÇÃO BÁSICA		MINISTÉRIO DA SAÚDE ESTADO DE MINAS GERAIS MUNICÍPIO DE DOM CAVATI UNIDADE DE SAÚDE UNIDADE PSF DOM CAVATI	
FILTROS: Período: 01/08/2019 a 27/08/2019 Equipe: 0000242373 - PSF SERAPIAO - DOM CAVATI Profissional: Todos CBO: Todos Filtros personalizados: Nenhum			
Problemas / Condições avaliadas		Problemas / Condições avaliadas - Outros CID10	
Descrição	Quantidade	Descrição	Quantidade
Puericultura	14	A09 - DIARRÉIA E GASTROENTERITE DE ORIGEM INFECCIOSA PRESUMÍVEL	3
Puerpério (até 42 dias)	0	A90 - DENGUE [DENGUE CLÁSSICO]	5
Reabilitação	0	B07 - VERRUGAS DE ORIGEM VIRAL	3
Saúde mental	106	B27 - MONONUCLEOSE INFECCIOSA	1
Saúde sexual e reprodutiva	0	B373 - CANDIDÍASE DA VULVA E DA VAGINA	1
Tabagismo	0	B651 - ESQUISTOSSOMOSE DEVIDA AO SCHISTOSOMA MANSONI [ESQUISTOSSOMOSE INTESTINAL]	1
Usuário de álcool	0	E10 - DIABETES MELLITUS INSULINO-DEPENDENTE	5
Usuário de outras drogas	0	E11 - DIABETES MELLITUS NÃO-INSULINO-DEPENDENTE	1
Total:	241	F321 - EPISÓDIO DEPRESSIVO MODERADO	1
Problemas / Condições avaliadas - Doenças transmissíveis		F41 - OUTROS TRANSTORNOS ANSIOSOS	1
Descrição	Quantidade	F411 - ANSIEDADE GENERALIZADA	3
Dengue	0	G43 - ENXAQUECA	3
DST	0	G470 - DISTÚRBIOS DO INÍCIO E DA MANUTENÇÃO DO SONO [INSÔNIAS]	2
Hanseníase	0	H102 - OUTRAS CONJUNTIVITES AGUDAS	1
Tuberculose	0	H60 - OTITE EXTERNA	1
Total:	0	H651 - OUTRAS OTITES MÉDIAS AGUDAS NÃO-SUPURATIVAS	1
Problemas / Condições avaliadas - Rastreamento		H920 - OTALGIA	1
Descrição	Quantidade	I10 - HIPERTENSÃO ESSENCIAL (PRIMÁRIA)	14
Câncer de mama	0	I84 - HEMORRÓIDAS	1
Câncer do colo do útero	0	J00 - NASOFARINGITE AGUDA [RESFRIADO COMUM]	4
Risco cardiovascular	0	J01 - SINUSITE AGUDA	2
Total:	0	J018 - OUTRAS SINUSITES AGUDAS	1
Problemas / Condições avaliadas - Outros CIAP2		J03 - AMIGDALITE AGUDA	2
Descrição	Quantidade	J118 - INFLUENZA [GRIPE] COM OUTRAS MANIFESTAÇÕES, DEVIDA A VÍRUS NÃO IDENTIFICADO	1
A01 - DOR GENERALIZADA /MÚLTIPLA	1	J159 - PNEUMÔNIA BACTERIANA NÃO ESPECIFICADA	3
A05 - SENTIR-SE DOENTE	2	J303 - OUTRAS RINITES ALÉRGICAS	5
A98 - MEDICINA PREVENTIVA/MANUTENÇÃO DA SAÚDE	103	J324 - PANSINUSITE CRÔNICA	1
R05 - TOSSE	1	J45 - ASMA	3
R21 - SINAIS/SINTOMAS DA GARGANTA	1	K120 - AFTAS BUCAIS RECIDIVANTES	1
T89 - DIABETES INSULINO-DEPENDENTE	1		
Total:	109		
Dados processados em 28/08/2019 às 00:00			
Impresso em 28/08/2019 às 15:28 por NAGLA LUZA DE FROTA E SILVA			
3 / 5			

SAÚDE  ATENÇÃO BÁSICA		MINISTÉRIO DA SAÚDE ESTADO DE MINAS GERAIS MUNICÍPIO DE DOM CAVATI UNIDADE DE SAÚDE UNIDADE PSF DOM CAVATI		
FILTROS: Período: 01/08/2019 a 27/08/2019 Equipe: 0000242373 - PSF SERAPIAO - DOM CAVATI Profissional: Todos CBO: Todos Filtros personalizados: Nenhum				
Problemas / Condições avaliadas - Outros CID10		Problemas / Condições avaliadas - Outros CID10		
Descrição	Quantidade	Descrição	Quantidade	
K295 - GASTRITE CRÔNICA, SEM OUTRA ESPECIFICAÇÃO	2	R92 - ACHADOS ANORMAIS, DE EXAMES PARA DIAGNÓSTICO POR IMAGEM, DA MAMA	1	
K30 - DISPEPSIA	1	R932 - ACHADOS ANORMAIS DE EXAMES PARA DIAGNÓSTICO POR IMAGEM DO FÍGADO E DAS VIAS BILIARES	1	
L209 - DERMATITE ATÓPICA, NÃO ESPECIFICADA	1	S610 - FERIMENTO DE DEDO(S) SEM LESÃO DA UNHA	1	
L21 - DERMATITE SEBORRÉICA	1	T784 - ALERGIA NÃO ESPECIFICADA	1	
L304 - INTERTRIGO ERITEMATOSO	1	Y471 - EFEITOS ADVERSOS DE BENZODIAZEPÍNICOS	1	
L408 - OUTRAS FORMAS DE PSORÍASE	1	Z001 - EXAME DE ROTINA DE SAÚDE DA CRIANÇA	16	
L70 - ACNE	1	Z027 - OBTENÇÃO DE ATESTADO MÉDICO	2	
M255 - DOR ARTICULAR	4	Z10 - EXAME GERAL DE ROTINA ("CHECK UP") DE UMA SUBPOPLAÇÃO DEFINIDA	19	
M54 - DORSALGIA	1	Z30 - ANTICONCEPÇÃO	1	
M545 - DOR LOMBAR BAIXA	6	Total:	177	
M752 - TENDINITE BICIPITAL	1			
M796 - DOR EM MEMBRO	10			
N390 - INFECÇÃO DO TRATO URINÁRIO DE LOCALIZAÇÃO NÃO ESPECIFICADA	2			
N91 - MENSTRUAÇÃO AUSENTE, ESCASSA E POUCO FREQUENTE	1			
N951 - ESTADO DA MENOPAUSA E DO CLIMATÉRIO FEMININO	1			
O269 - AFECÇÕES LIGADAS A GRAVIDEZ, NÃO ESPECIFICADAS	1			
R05 - TOSSE	6			
R070 - DOR DE GARGANTA	1			
R104 - OUTRAS DORES ABDOMINAIS E AS NÃO ESPECIFICADAS	4			
R12 - PIROSE	2			
R251 - TREMOR NÃO ESPECIFICADO	1			
R32 - INCONTINÊNCIA URINÁRIA NÃO ESPECIFICADA	1			
R42 - TONTURA E INSTABILIDADE	1			
R466 - INQUIETAÇÃO E PREOCUPAÇÃO EXAGERADAS COM ACONTECIMENTOS ESTRESSANTES	5			
R498 - OUTROS DISTÚRBIOS DA VOZ E OS NÃO ESPECIFICADOS	1			
R509 - FEBRE NÃO ESPECIFICADA	1			
R51 - CEFALÉIA	2			
R630 - ANOREXIA	1			
R633 - DIFICULDADES DE ALIMENTAÇÃO E ERROS NA ADMINISTRAÇÃO DE ALIMENTOS	1			
		Exames solicitados e avaliados		
		Descrição	Solicitado	Avaliado
		Coolesterol total	0	4
		Creatinina	0	4
		EAS / EQU	0	4
		Eletrocardiograma	0	0
		Eletroforese de hemoglobina	0	0
		Espirometria	0	0
		Exame de escarro	0	0
		Glicemia	0	1
		HDL	0	4
		Hemoglobina glicada	0	1
		Hemograma	0	8
		LDL	0	3
		Retinografia / Fundo de olho com oftalmologista	0	0
		Sorologia de sífilis (VDRL)	0	0
		Sorologia para HIV	0	0
		Sorologia para dengue	0	0
		Teste de gravidez	0	0
		Teste indireto de antiglobulina humana (TIA)	0	0
Dados processados em 28/08/2019 às 00:00				
Impresso em 28/08/2019 às 11:28 por NAGLA LUZA DE FREITAS E SILVA				
			4 / 5	