

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE NACIONAL
PROFBIO

Paulo Bomtempo Júnior

Jardim sensorial e trilha ecológica como estratégias que facilitem o aprendizado de
Biologia no ensino médio

Juiz de Fora

2019

Paulo Bomtempo Júnior

**Jardim sensorial e trilha ecológica como estratégias que facilitem o aprendizado de
Biologia no ensino médio**

Trabalho de Conclusão de Mestrado - TCM
apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino
de Biologia em Rede Nacional- PROFBIO, do
Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade
Federal de Juiz de Fora - MG, como requisito
parcial para obtenção do título de Mestre em
Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientador: Dr. Daniel Sales Pimenta

Juiz de Fora

2019

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Bomtempo, Paulo Júnior.

Jardim sensorial e trilha ecológica como estratégias que facilitem o aprendizado de Biologia no ensino médio / Paulo Júnior

Bomtempo. -- 2019.

82 p. : il.

Orientador: Daniel Sales Pimenta

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Biológicas. Programa de Pós Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional, 2019.

1. Espaço não formal. 2. Sensibilidade. 3. Aprendizagem/Interesse. I. Pimenta, Daniel Sales, orient. II. Título.

Paulo Bomtempo Júnior

**Jardim sensorial e trilha ecológica como estratégias que facilitem o aprendizado de
Biologia no ensino médio**

Trabalho de Conclusão de Mestrado - TCM
apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino
de Biologia em Rede Nacional- PROFBIO, do
Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade
Federal de Juiz de Fora - MG, como requisito
parcial para obtenção do título de Mestre em
Ensino de Biologia.

Aprovada em 31 de julho de 2019

BANCA EXAMINADORA

Doutor Daniel Sales Pimenta – Orientador
Universidade Federal de Juiz de Fora

Doutora Sandrelena da Silva Monteiro
Universidade Federal de Juiz de Fora

Doutora Flávia Monteiro Coelho Ferreira
Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Dedico a realização deste sonho aos meus pais, à Virgínia,
à Stela e à uma nova vida que surge e são as razões do
meu viver.

AGRADECIMENTOS

À Nossa Senhora Aparecida que me protege e ilumina meus caminhos.

À Stela, minha filhinha, para quem faço tudo na vida.

À nossa futura criança que já me ilumina.

À minha esposa Virgínia, meu amor, minha amiga e minha companheira que sempre apoiou a realização deste sonho.

Aos meus pais, Paulo e Terezinha, pelos exemplos e educação que me proporcionaram durante toda vida.

Às minhas irmãs, aos meus sobrinhos e cunhados que sempre torceram por esta conquista.

Ao amigo, professor e orientador Daniel que me direcionou da forma mais eficiente para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus alunos que são o motivo da realização deste trabalho.

Às amigas Virgínia e Fernanda que, em nossas viagens, me sugeriam e me tranquilizavam em nossas discussões sobre o andamento deste mestrado.

A todos os meus colegas de mestrado, estes sim são os verdadeiros professores que amam a nossa profissão.

Ao Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais – *Campus* Rio Pomba pelo apoio, com sua estrutura, para a realização deste trabalho.

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

RESUMO

Os professores enfrentam uma série de desafios que, muitas vezes, os fazem esquecer o motivo pelo qual escolhem sua profissão. Normalmente, reclamam ou se culpam, porém sempre reiniciam e abraçam o seu objetivo, que é ensinar. Para ensinarem, têm que ser livres, criativos, sensíveis e o mais importante, felizes, independentemente das suas dificuldades, que não são poucas. O ensino da Biologia enfrenta desafios que, muitas vezes, o professor em sala de aula tem dificuldades de superar como a quantidade de conteúdo, os aspectos conceituais e a preparação para exames vestibulares. Nesse contexto, o objetivo desse trabalho foi desenvolver estratégias que pudessem facilitar o ensino de Biologia para alunos do ensino médio em espaços não formais, como Jardins Sensoriais (JS) e Trilhas Ecológicas (TE). Foram feitas avaliações estatísticas por frequência de respostas e estratificadas por séries, idade e sexo dos alunos com o auxílio de questionários semi-estruturados. As justificativas às respostas foram classificadas, quantitativa e qualitativamente, analisadas e discutidas. Os questionários foram respondidos por alunos de 7 turmas dos cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio do Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais – *campus* Rio Pomba em visitas ao JS da Universidade Federal de Juiz de Fora - MG e à TE situada no Horto Florestal do próprio instituto. Nos questionários respondidos após a visita ao JS, os alunos relataram sentimentos positivos como paz, tranquilidade, calma e bem-estar, além da maior proximidade à natureza e à transmissão de conhecimentos de Biologia e outros temas interessantes. Em relação às respostas aos questionários, após as aulas de campo nas TE, os alunos relataram sentimentos positivos como aprendizagem, paz e felicidade, além da contribuição do JS para a aula na TE, aumento do interesse pela Biologia, transmissão de conhecimentos de Biologia já apresentado em sala de aula e a importância da aprendizagem em espaço não formal de ensino. Em relação às séries e ao sexo dos alunos, nas duas atividades não houve variação. A partir dos dados adquiridos pode-se concluir que o JS instrui os alunos em relação à sensibilização e ao conhecimento propriamente dito e a TE faz com que os alunos se identifiquem com a natureza o que lhes faz desenvolver o respeito e a aprendizagem. A análise da relação entre o JS e a TE, para o ensino, nos evidenciou mais uma estratégia para o desenvolvimento da aprendizagem.

Palavras chave: Espaço não formal. Sensibilidade. Aprendizagem/Interesse.

ABSTRACT

Teachers face a series of challenges that often makes them forget why they chose their profession. They usually complain or blame themselves, but they always restart and embrace their goal, which is teaching. In order to do so, they have to be free, creative, sensitive and, most importantly, happy, regardless the many difficulties they face. The teaching of Biology faces challenges that, sometimes, are hard for a classroom teacher to overcome, such as the amount of content, the conceptual aspects and the preparation for entrance exams. In this sense, the goal of this work was to develop strategies to facilitate the teaching of Biology for high school students through non-formal spaces, such as Sensorial Gardens (SG) and the Ecological Trails (ET). Statistical evaluations were performed by frequency of responses and stratified by grade, age and gender of the students, through semi-structured questionnaires. The justifications for the answers were classified quantitatively and qualitatively, analyzed and discussed. The questionnaires were answered by the students of 7 classes of the Integrated Technical Courses for High School of the IF Southeast MG - Rio Pomba *campus*, in visits to the SG of the Federal University of Juiz de Fora - MG and the ET located in the Forest Garden of the IF campus itself. In the questionnaires answered after visiting the SG, students reported positive feelings such as peace, tranquility, calm and well-being, as well as greater proximity to nature and to the transmission of Biology knowledge and other interesting topics. As for the answers to the questionnaires after the field classes in the ET, students reported positive feelings such as better learning, peace and happiness, as well as the contribution of SGs to the classes at ETs, increased interest in Biology, transmission of Biology knowledge already presented in the classroom and the importance of learning in a non-formal teaching environment. Regarding the grade and gender of the students, there were no variations in both activities. From the acquired data, it could be concluded that the SG instructs students on awareness and knowledge itself and the ET helps the students to identify themselves with the nature, which helps them develop respect and learning. The analysis of the relationship between SG and ET for teaching showed us yet another strategy for the development of learning.

Keywords: Non-formal space. Sensitivity. Learning/Interest.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1	- Definições de espaços formais e não formais	18
Figura 1 (A)	- Visão aérea do Jardim Sensorial da UFJF	31
Figura 1 (B)	- Entrada do JS da UFJF.....	32
Figura 1 (C)	- Parte Interna do JS da UFJF.....	32
Figura 1 (D)	- Canteiros do JS da UFJF.....	32
Figura 1 (E)	- Visão externa do JS da UFJF.....	32
Figura 2	- Palestra do Prof. Daniel ao 2º ano Técnico em Agropecuária em 30/08/2018.....	34
Figura 3 (A)	- Orientações para início da visita (2º ano Alimentos)	35
Figura 3 (B)	- Início da passagem pelos canteiros (1º ano Meio Ambiente)	35
Figura 3 (C)	- Passagem pelos canteiros (2º ano Alimentos)	35
Figura 3 (D)	- Passagem pelos canteiros (1º ano Meio Ambiente)	35
Figura 3 (E)	- Passagem pelos canteiros (2º ano Zootecnia)	35
Figura 3 (F)	- Passagem pelos canteiros (1º ano Meio Ambiente)	35
Figura 3 (G)	- Passagem pelos canteiros (2º ano Alimentos)	36
Figura 3 (H)	- Passagem pelos canteiros (3º ano Alimentos)	36
Figura 3 (I)	- Respondendo aos questionários (1º ano Meio Ambiente)	36
Figura 3 (J)	- Turma com o professor (2º ano Zootecnia)	36
Figura 4 (A)	- Imagem da localização da mata no IF Sudeste MG – Campus Rio Pomba.....	37
Figura 4 (B)	- Localização da trilha na mata.....	37
Figura 4 (C)	- Entrada da trilha no Horto Florestal do IF Sudeste MG – <i>campus</i> Rio Pomba.....	38
Figura 5 (A)	- Monitores e alunos do 1º ano Informática	40
Figura 5 (B)	- Passagem pelo curso de água com os alunos do 3º ano Zootecnia.....	40
Figura 5 (C)	- Contato com a natureza com os alunos do 3º ano Alimentos.....	40
Figura 5 (D)	- Atividade na trilha com os alunos do 3º ano Zootecnia.....	40
Figura 5 (E)	- Resposta ao questionário por aluno do 2º ano Zootecnia.....	40
Figura 6 (A)	- Atividade de teia alimentar com o Integrado em Meio Ambiente.....	42
Figura 6 (B)	- Diversão do Integrado em Meio Ambiente.....	42
Figura 6 (C)	- Caminhada na TE com o Integrado em Informática.....	42
Figura 6 (D)	- Sensibilização com o Integrado em Informática.....	42

Figura 7 (A) - Embaúba típica de clareiras	43
Figura 7 (B) - Bromélia sobre uma árvore.....	43
Figura 7 (C) - Curso d'água	44
Figura 7 (D) - Fungo decompositor	44

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1(A)	- Porcentagem das citações em sentimentos positivos e negativos no JS	48
Gráfico 1(B)	- Número de sentimentos mais citados no JS	48
Gráfico 2	- Principais citações que justificaram a sensibilidade em relação à natureza no JS.....	50
Gráfico 3(A)	- Porcentagem dos alunos que concordaram que o JS contribui para o conhecimento de Biologia.	51
Gráfico 3(B)	- Número de citações em relação aos conteúdos vistos em sala de aula por série.....	51
Gráfico 4	- Principais temas de conhecimentos gerais abordados no JS, segundo os alunos	53
Gráfico 5(A)	- Porcentagem dos sentimentos positivos e negativos na Trilha Ecológica	56
Gráfico 5 B)	- Número de citações em relação aos sentimentos na Trilha Ecológica.....	57
Gráfico 6(A)	- Porcentagem que traz a contribuição do Jardim Sensorial para a aula na Trilha Ecológica	58
Gráfico 6(B)	- Principais citações relacionadas à colaboração do Jardim Sensorial para a prática na Trilha Ecológica.....	58
Gráfico 7(A)	- Porcentagem relacionada à importância da Trilha Ecológica para o interesse pela Biologia em 2018	60
Gráfico 7(B)	- Porcentagem relacionada à importância da Trilha Ecológica para o interesse pela Biologia em 2019	60
Gráfico 8(A)	- Opinião dos alunos sobre a contribuição da TE às 1ª e 3ª séries (GRUPO 1)	63
Gráfico 8(B)	- Opinião dos alunos sobre a contribuição da TE às 2ª séries (GRUPO 2)	63
Gráfico 9	- Justificativas dos alunos que explicam o uso de um espaço não formal de aprendizagem.....	65

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	- Datas das visitas ao JS para cada turma com o respectivo número de visitantes	33
Tabela 2	- Número de alunos, data, horário, e tema abordado para cada turma visitante da Trilha Ecológica (TE).....	39
Tabela 3	- Comparação entre o aumento do interesse pela Biologia verificados nas visitas de 2018 e 2019 à TE.	61
Tabela 4	- Respostas em relação aos conteúdos vistos em sala de aula para cada grupo.....	64

LISTA DE ABREVIATURAS

IF Sudeste MG – <i>campus</i> Rio Pomba	Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais – <i>campus</i> Rio Pomba
JS	Jardim Sensorial
TE	Trilha Ecológica

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	ESTRATÉGIAS	17
2.1	ESPAÇOS NÃO FORMAIS	17
2.2	AULAS PRÁTICAS.....	19
3	JARDINS SENSORIAIS.....	22
4	TRILHAS ECOLÓGICAS	25
5	OBJETIVOS	27
5.1	OBJETIVO GERAL	27
5.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	27
6	METODOLOGIA	28
6.1	AS TURMAS	28
6.2	ANÁLISE DE DADOS	28
6.3	JARDIM SENSORIAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA – MG	30
6.3.1	Visitas ao Jardim Sensorial	33
6.4	TRILHA ECOLÓGICA DO INSTITUTO FEDERAL DO SUDESTE DE MINAS GERAIS – <i>CAMPUS</i> RIO POMBA	36
6.4.1	Visitas à Trilha Ecológica	38
7	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	45
7.1	IDADE E SEXO	45
7.2	JARDIM SENSORIAL	47
7.3	TRILHA ECOLÓGICA	55
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	68
9	CONCLUSÃO	70
10	PRODUTO	71
	REFERÊNCIAS	72
	APÊNDICE A – Conteúdos programáticos	77
	APÊNDICE B – Questionários respondidos pelos alunos	81
	APÊNDICE C – Termos de consentimento (CEP/UFJF)	83
	APÊNDICE D - Orientações para a utilização de espaços não formais – Jardim Sensorial da UFJF e Trilha Ecológica do IF Sudeste MG – <i>campus</i> Rio Pomba	91

APÊNDICE E - Relato do Mestrando sobre o Profbio.....	
ANEXO A – Folder de divulgação do Jardim Sensorial da Universidade Federal de Juiz de Fora – MG	95

1 INTRODUÇÃO

Os professores enfrentam uma série de desafios que, muitas vezes, os fazem esquecer o motivo pelo qual escolhem sua profissão. Realmente, diversas vezes, reclamam ou se culpam. Porém, sempre reiniciam e abraçam o seu objetivo que é ensinar. Nossa profissão é maravilhosa. Paulo Freire (1996), em seu livro *Pedagogia da Autonomia* nos lembra que “sempre tentamos ser professores, assumindo nossas convicções, disponíveis ao saber, sensíveis à boniteza da prática educativa, instigados por nossos desafios que não nos permitem burocratizarmos, assumindo nossas limitações, acompanhadas sempre do esforço por superá-las” (1996, p.36).

Para ensinarem, tem que ser livres, criativos, sensíveis e o mais importante, felizes, independentemente das suas dificuldades, que não são poucas. Segundo Rubem Alves (1994), “o mestre nasce da exuberância da felicidade” (1994, p.10). Isto é ser professor: ensinar a felicidade. Entretanto, somente seus alunos poderão atestar da verdade de sua declaração.

O aprendizado não é uma exclusividade do aluno. O ensino consiste em uma troca de conhecimento e de experiências. Há uma relação entre a alegria necessária à atividade educativa e a esperança. “A esperança de que professor e alunos juntos podemos aprender, ensinar, inquietar-nos, produzir e juntos igualmente resistir aos obstáculos à nossa alegria” (FREIRE, 1996, p. 35).

Devemos aflorar em nossos alunos a curiosidade e a alegria de aprender. Isso não é difícil. “O conteúdo deve ser trabalhado como meio e não como fim, trazendo para o sujeito a noção de processo, da possibilidade de desenvolver habilidades e atitudes, as quais lhes permitirão condições de uma aprendizagem mais efetiva, mais construtiva” (PEREIRA, 2010, p. 113). “Mas, o mais importante, é preciso que o professor saiba brincar e tenha cara de criança ao ensinar” (ALVES, 2004, p. 41).

Mas o professor é forçado a produzir máquinas. No ensino médio os alunos são treinados a fazer avaliações, provas e testes que funcionarão como medidas para determinar os conhecimentos exigidos. “Será que esse conhecimento terá alguma utilidade para a vida do adolescente? Não se pode mais apenas seguir convenções ou padrões didáticos. Em um mundo globalizado, o aluno de hoje quer ir muito além do que os livros didáticos e conteúdos passados na lousa” (BERTUNCELLO; BORTOLETO, 2017, p. 5).

Nesse sentido, o ensino da Biologia enfrenta desafios que, muitas vezes, o professor em sala de aula tem dificuldades em superar. Um deles é o fato de os alunos do Ensino Médio terem grande dificuldade para compreender a importância das relações dos seres vivos, pois,

“os conteúdos e as metodologias estão quase que exclusivamente voltados à preparação para os exames vestibulares, enfatizando a memorização de denominações e conceitos e a reprodução de regras e processos” (MIYAZAWA; URSI, 2010, p. 3151). Rempel, Strohschoen e Gerstberger (2016) comentando o trabalho do grande Paulo Freire, nos traz que “é importante desenvolver com os alunos competências capazes de cooperar com a aprendizagem deles, no sentido de fortalecer sua autonomia e sua identidade na perspectiva de provocar um saber autônomo, significativo e libertador” (2016, p. 83). Como parte desse processo, “a Biologia pode ser uma das disciplinas mais relevantes e merecedoras de atenção dos alunos, ou uma das disciplinas mais insignificantes e pouco atraentes, dependendo do que for ensinado e de como isso foi feito” (KRASICHIK, 2016, p. 13).

Outro problema seria “a extensão dos programas, tradicionalmente previstos ou recomendados para cada uma das três séries do Ensino Médio” (BRASIL, 2002, p. 51). Tal programa faz com que o professor de Biologia se prenda a aulas teóricas em sala de aula que não fornecem aos alunos uma visão do ambiente em que estão inseridos.

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi desenvolver estratégias que pudessem facilitar o ensino de Biologia para alunos do ensino médio. Espaços não formais, como Jardins Sensoriais e Trilhas Ecológicas, podem se relacionar e desenvolver um processo ensino-aprendizagem muito eficiente e agradável, além de facilitar a sensibilização em relação à natureza.

2 ESTRATÉGIAS

2.1 ESPAÇOS NÃO FORMAIS

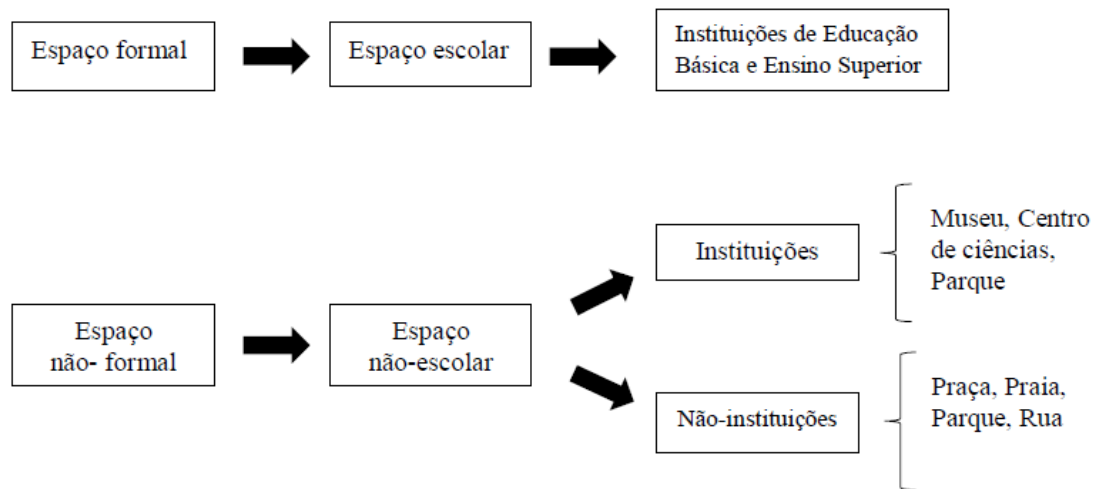
A educação consiste na criação de conhecimentos para o desenvolvimento cognitivo e comportamental. Essa construção pode ocorrer em diferentes circunstâncias, sendo que “a forma como ela se processa, e sua qualidade, é relativa, dentre outros aspectos ao espaço onde se dá” (OLIVEIRA, 2011, p. 16). Podemos classificar os espaços onde ocorre a aprendizagem em formal, não formal e informal.

O espaço formal é, segundo Goldshmidt (2014), “compreendido como sendo o local pertencente ao estabelecimento reconhecido de ensino” (2014, p.262). As instituições mais conhecidas pelo seu papel social de prestar educação básica na sociedade são compreendidas por espaços ou ambientes vinculados à escola com todas as suas dependências: salas de aula, laboratórios, quadras de esportes, biblioteca, pátio, cantina, refeitório. “Este tipo de aprendizagem é o que tem ocorrido em todas as sociedades que se consideram civilizadas” (GASPAR, 2002, p. 172).

Os espaços não formais, segundo Jacobucci (2008), “relacionam-se com instituições cuja função básica não é a Educação formal e com lugares não-institucionalizados, ou seja, qualquer espaço diferente da escola onde pode ocorrer uma ação educativa” (2008, p. 56). Para Goldsmith (2017), “podem-se considerar espaços não formais, todos aqueles situados fora dos limites geográficos da escola, tais como uma praça, uma avenida, centros de pesquisa, reservas naturais, museus, centros de ciências, feiras, parques, entre outros ambientes urbanos, rurais e naturais” (2017, p. 262).

A aprendizagem informal pode acontecer a qualquer momento, em qualquer lugar de modo que os participantes nem percebam. Em uma conversa com um amigo, com nossos filhos, no corredor da escola ou até mesmo na sala de aula. Segundo Gaspar (2002), “os conhecimentos são partilhados em meio a uma interação sociocultural que tem, como única condição necessária e suficiente, existir quem saiba e quem queira ou precise saber” (2002, p.173).

No **quadro 1**, a seguir, Jacobucci (2008) dá suas sugestões de definições para espaço formal e não-formal de Educação. A autora considera como espaço formal, instituições de Ensino básico ou superior e espaço não formal sendo instituições como museu, centro de ciências e parque ecológico e, não-instituições, praça, parque e praia.

Quadro 1: Definições de espaços formais e não formais

Fonte: Jacobucci, 2008, p. 57.

Visando desenvolver formas mais interativas de ensino, espaços não formais de educação vêm sendo utilizados de forma ampla por diversos pesquisadores na área de educação científica. Segundo Terci e Rossi (2015), “a utilização de espaços não formais pode representar uma importante estratégia de ensino e de aprendizagem, na tentativa de despertar o encantamento, a motivação e a contextualização dos saberes associados estritamente à escola” (2015, p. 2). “O estudante é levado a um pensamento sistêmico e a uma visão mais ampla do ensino de ciências, possibilitando vivenciar os organismos vivos bem diante dos olhos” (GOLDSHIMITH, 2017, p. 64).

Não podemos nos esquecer que a aprendizagem, quando desenvolvida de forma eficiente, ocorre independente do espaço realizado. Porém, os espaços não formais ou não convencionais, como dito por Oliveira (2011), “podem possibilitar a integração de informações oriundas da observação e interpretação do ambiente para a interação com novos conceitos, resultando numa aprendizagem significativa” (OLIVEIRA, 2011, p. 22).

Os espaços também podem ser complementares aos conhecimentos transmitidos em aulas formais. Segundo Vieira e Bianconi (2005), “espaços não formais, onde se procura transmitir ao público estudantil conteúdos de ciências, podem favorecer a aquisição de tal bagagem cognitiva” (2005, p. 21). Portanto, “as aulas de Biologia desenvolvidas em ambientes naturais têm sido apontadas como uma metodologia eficaz que envolvem, motivam e constituem um instrumento de superação da fragmentação do conhecimento para jovens nas atividades educativas” (SENICIATO; CAVASSAN, 2004, p. 133).

2.2 AULAS PRÁTICAS

As aulas práticas de campo, no ensino de Biologia, são uma importante estratégia de aprendizagem e de ensino. Segundo Gaspar (2002),

as atividades que envolvem trabalho de campo igualmente têm o potencial para mediar a construção do conhecimento científico do aluno conjuntamente com as aulas aplicadas no espaço formal de ensino, além de valorizar a interação sociocultural, pois quanto mais rica ela for para o aluno, maior a capacidade linguística, verbal e simbólica que ele será capaz de adquirir e maior o acervo cognitivo de percepções sensoriais que ele poderá acumular (GASPAR, 2002, p. 18).

"A aula prática deve ter o objetivo de observar, problematizar, coletar, registrar e analisar dados. Mas, principalmente, a dimensão afetiva da saída de campo deve ser sempre valorizada por causa da aprendizagem não só dos conceitos, mas também de valores" (MARANDINO, 2009, p. 46). Além disso, "podem ser um estímulo para os professores, que veem uma possibilidade de inovação para seus trabalhos e assim se empenham mais na orientação dos alunos" (SANTOS, 2002, p. 134).

Uma forma eficaz para enfrentar problemas poderia ser ensinar por meio de aulas práticas em que o professor possa desenvolver o pensamento crítico e habilidades úteis aos alunos por toda sua vida. Para Rempel et al. (2016), "aprender por meio de experiências práticas parece ser o caminho mais natural e eficaz para isso. Desta forma a ciência, além de transmitir os fatos e habilidades poderá cultivar a curiosidade e a criatividade de forma que os estudantes estejam envolvidos no conhecimento científico" (2016, p. 84).

É necessário que o professor tenha conhecimento e crie estratégias para que o aluno se relacione com os conteúdos a serem ensinados, o que proporcionará uma maior vontade de aprender. O professor deve sempre se atualizar e, segundo Rempel (2016),

almeje proporcionar estratégias pedagógicas diversificadas que envolvam diretamente os alunos na construção ativa do conhecimento, visto que atividades escolares, quando bem planejadas, podem contribuir na aprendizagem dos estudantes, além de estimular os professores na busca por novos conhecimentos que complementarão sua prática docente (REMPEL et al 2016, p. 84).

"A área de ciências, de modo geral, sempre se caracterizou pelas abordagens internalistas, que aprisionam o ensino dentro de um campo epistemológico próprio, falado e restrito aos aspectos conceituais de cada disciplina" (TEIXEIRA, 2003, p. 98). Quando se trata do aprendizado da Biologia e as relações com outros conteúdos, as dificuldades

aumentam. Segundo Teixeira (2003), “a consequência disso é a construção de uma visão equivocada da ciência, como atividade afastada da realidade cotidiana, sem conexões com os problemas reais da sociedade, incluindo questões sociais, filosóficas, políticas, econômicas e éticas” (2003, p. 98).

As aulas práticas, principalmente as visitas a campo, podem estimular os alunos a participar ativamente do seu aprendizado cognitivo, afetivo ou psicomotor. Segundo Grandi e Motokane (2012),

as aulas práticas são consideradas um método didático importante como recurso para a ação pedagógica, pois apresenta grande potencial para estimular a argumentação e mediar a construção do conhecimento científico do aluno conjuntamente com as aulas desenvolvidas no espaço formal de ensino (GRANDI; MOTOKANE, 2012, p. 61).

E também neste sentido, os autores Seniciato e Cavassan (2004), consideram que

as aulas de Ciências e Biologia desenvolvidas em ambientes naturais têm sido apontadas como uma metodologia eficaz tanto por envolverem e motivarem crianças e jovens nas atividades educativas, quanto por constituírem um instrumento de superação da fragmentação do conhecimento (SENICIATO; CAVASSAN, 2004, p.133).

As aulas práticas realizadas em espaços não formais se encaixam perfeitamente em vários, ou todos, os temas aplicados na Biologia. Quando se trata do ensino das relações ecológicas, é necessário que o aluno relacione os conceitos de várias disciplinas de forma ampla e tenha condições de discutir e apresentar suas opiniões sobre tais questões. Um entendimento de grande importância para o ensino de Ecologia trata da construção do conceito de ecossistemas e a sua capacidade de se recuperar ao receber impactos. Assunto este intimamente ligado ao conhecimento sobre a sucessão ecológica, conforme as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2002):

O estudo da sucessão ecológica permite compreender a dimensão espaço-temporal do estabelecimento de ecossistemas, relacionar diversidade e estabilidade de ecossistemas, relacionar essa estabilidade ao equilíbrio dinâmico, fornecendo elementos para avaliar as possibilidades de absorção de impactos pela natureza (BRASIL, 2002, p. 17).

É claro que problemas ambientais como a destruição dos ecossistemas sempre estarão entre os assuntos que devem fazer parte do nosso dia-a-dia. Além disso, nossa diversidade biológica se faz também a partir das relações entre o homem e os diversos ecossistemas. Assim,

o distanciamento do homem tecnológico moderno torna duvidosa nossa permanência como espécie neste planeta e, então, ou resgatamos a reverência dos antigos com a natureza e propiciamos o contato lúdico das novas gerações no ambiente natural, ou estaremos sendo omissos com o futuro da civilização (PIMENTA, 2017, p. 10).

Segundo Almeida et al (2017), “a educação ambiental tem o compromisso de promover mudança de valores, comportamentos e atitudes na população em geral, para que esta se sinta inserida na natureza e possa interagir de um modo menos degradante” (2017, p. 61). Segundo Kobayashi (1991), “a educação ambiental oferece ao indivíduo uma experiência direta com elementos naturais, ou seja, que propicie vivências a partir do contato da natureza com os sentidos básicos da percepção humana (visão, tato, olfato, paladar e audição)” (1991, p. 623). Segundo Borges e Paiva (2009), “a sociedade atual precisa de atividades de Educação Ambiental voltadas para a preservação do meio ambiente que possibilitem esse contato entre o ser humano e a natureza a fim de que possamos mudar nossa relação cotidiana com o mundo e as pessoas” (2009, p. 3).

Outro exemplo é o ensino da Botânica, que tem enfrentado percalços tais como a falta de relação dos alunos, e até mesmo professores, com as plantas. Para Menezes et al (2009), “entre os mais evidentes, está a falta de relação que temos com as plantas. O fato desses seres não interagirem diretamente com o homem e serem estáticos, ao contrário dos animais, pode justificar o distanciamento dos estudantes” (2009, p. 2). As aulas de Botânica, muitas vezes, têm sido apenas expositivas e fragmentadas e sem conexão com a realidade do aluno e com outros conteúdos. Segundo, Nunes et al (2015) a “aprendizagem se torna comprometida, pois, na maioria das aulas de Botânica, o que ocorre são aulas teóricas, desestimulantes, baseadas na repetição e fragmentação do conteúdo, bem distante da realidade dos alunos” (2015, p. 42).

Da interação entre as estratégias de uso de espaços não formais e aulas práticas podem surgir várias propostas de trabalho. Os jardins sensoriais e as trilhas ecológicas são exemplos dessas propostas.

3 JARDINS SENSORIAIS

Os jardins existem desde o início da civilização com o intuito de estimular a sensibilidade das pessoas. Segundo Leão (2007), os jardins acompanharam o desenvolvimento de vários povos – babilônios, egípcios, gregos, romanos e árabes – e consistem em uma reunião dos mais variados elementos da natureza e organizados em função do homem, sendo utilizados por sua beleza, transmissão de tranquilidade e suas propriedades terapêuticas.

Segundo Silvério (2017) “os jardins foram criados no Brasil, após a chegada de Dom João VI em 1808, com a função de ‘aclimatação’ para o cultivo de espécies orientais” (2017, p. 5). “Este jardim deu origem ao Horto Real e, hoje, ao conhecido Jardim Botânico do Rio de Janeiro” (LEÃO, 2007, p. 32). “Em 1989 foi criado no Jardim Botânico do Rio de Janeiro um espaço sensorial, hoje designado Jardim Sensorial” (SILVÉRIO, 2017, p. 5).

Jardim Sensorial é definido pelo Sensory Trust (2009) como uma “área independente que concentra uma vasta gama de experiências sensoriais e que, se bem projetada, fornece um recurso valioso para uma gama de utilizadores, desde a educação à recreação”. Essa opinião é compartilhada por Silvério (2017, p. 7). Leão (2007) entende por Jardim Sensorial “os espaços ajardinados, que objetivam a percepção e a valorização do mundo vegetal por outros meios, além do simples olhar” (2007, p. 39).

Os Jardins Sensoriais foram criados, inicialmente, com o objetivo de suprir as necessidades de tratamentos terapêuticos para a inclusão de pessoas com limitações físicas e/ou sensoriais. Segundo Bins Ely et al (2006),

o Jardim Sensorial difere dos jardins comuns em sua proposta; ele deixa de ser apenas uma área de lazer para se tornar, além disso, uma ferramenta de inclusão social de pessoas com diversos tipos de necessidades especiais, como a visual, por exemplo, e de ferramenta para reabilitação em fisioterapia para tratamento de distúrbios como alteração da marcha, equilíbrio e propriocepção (BINS ELY et al, 2006, p. 3).

Nos jardins sensoriais as pessoas sentem as plantas com o tato, o olfato e o paladar, deixando nossos sentidos mais desenvolvidos, enquanto a visão e a audição, permanecem em segundo plano. Porém, pode haver ainda “o sexto sentido, que se refere à percepção intuitiva, uma espécie de aura que transcende o campo de intervenção, criando um fio condutor que traduz esses lugares e permitem captar e interpretar sua essência” (ALVES; PAIVA, 2010, p.

48). A partir da exploração das características das plantas os visitantes podem melhorar o bem-estar físico, emocional e psicológico.

Kobayashi (1991) afirma que “os Jardins Sensoriais podem ser utilizados como instrumentos de aprendizagem a ser explorados em educação ambiental” (1991, p. 624). Portanto, uma alternativa para desenvolver nos alunos o maior interesse pela Biologia, pelo meio ambiente e pelas relações ecológicas entre si, seria o uso de espaços não formais de ensino de ciências, como os JS. Segundo Borges e Paiva (2009), os “Jardins Sensoriais podem constituir espaços não formais de ensino, desenvolvendo um processo prazeroso, estimulando a curiosidade que é imprescindível à aprendizagem” (2009, p. 9). Desta forma, “o Jardim Sensorial pode ser uma ferramenta de ensino por meio da qual os conceitos relacionados à natureza, biodiversidade e consciência ambiental podem ser trabalhados na perspectiva da educação ambiental de forma integrada e transversal” (SILVA; LIBANO, 2015, p. 13).

Os Jardins Sensoriais podem propiciar o envolvimento dos alunos e estruturação dos conhecimentos prévios para se construir o conhecimento científico. Segundo Borges e Paiva (2009), “o uso do Jardim Sensorial pode ser uma atividade de cunho construtivista, pois respeita o visitante e suas ideias, prioriza o seu envolvimento e resgata os seus conhecimentos prévios a fim de auxiliar os visitantes a construírem o conhecimento científico” (2009, p. 10). Esta relação traz à tona a memória dos alunos com os temas formais abordados beneficiando o usuário, o educando e o educador.

Silvério (2017), desenvolveu sua dissertação de mestrado avaliando a efetividade do Jardim Sensorial da Universidade Federal de Juiz de Fora quanto à sensibilização de seus visitantes. Neste trabalho, comparou visitas de pessoas que passavam pelo jardim sem vendas e calçados, não tocando nem cheirando nenhuma planta, com aqueles que passavam vendados e descalços, tateando e cheirando as plantas. Estes dois grupos definidos como forma controle e forma jardim sensorial, respectivamente, foram distribuídos nos subgrupos crianças, adolescentes, adultos e idosos dos sexos masculino e feminino onde foram avaliadas suas sensações, interesse e conhecimentos.

O pesquisador pôde concluir que a visita ao JS, independente da forma, desperta sentimentos predominantemente positivos como bem-estar, tranquilidade, calma e paz. Além disso, é efetivamente terapêutico e os visitantes experimentaram conhecimentos de educação ambiental.

Ademais, Silvério, 2017, nos traz que “o Jardim Sensorial da UFJF se faz instrumento importantíssimo no resgate da consciência ecológica, contribuindo para transmissão e troca de conhecimentos, o que reitera seu aspecto conscientizador e conservacionista” (2017, p. 39).

Portanto, este trabalho de Silvério (2017) nos estimulou a dar aos nossos alunos, um contato sensorial com as plantas gerando um vínculo emocional. Com isso, há um estímulo a preservação da biodiversidade.

4 TRILHAS ECOLÓGICAS

As trilhas ecológicas podem estimular a preservação e facilitar o contato das pessoas com a natureza. Segundo Arancibia e Cavalcante (2005), “as trilhas ecológicas desempenham importante papel no processo de conservação da natureza, pois, ao facilitar o acesso de pessoas a locais naturais, comumente, a interação resultante desse contato direto, repercute em mudança de comportamento na relação homem-natureza” (2005, p. 67). Assim, as trilhas ecológicas podem ser utilizadas como ferramentas que contribuem para conscientização e um aprendizado prático relacionados “à destruição da natureza, como a natureza reage às alterações causadas pelo homem, mas também como a fauna e a flora ao interagir contribuem para a formação da biodiversidade” (SOUZA et al 2012, p. 296).

Neste sentido os alunos, em aula prática, em uma trilha ecológica, podem desenvolver uma visão holística sobre as questões ambientais e sociais. Segundo Souza (2014),

esta afirmação justifica-se por se acreditar que este ambiente seja mais propício à sensibilização devido à possibilidade de contato da pessoa com a natureza e, assim, a mesma é condicionada a perceber, observar e analisar o ambiente pelo qual está de passagem, podendo despertar nela a vontade de preservar e conservar (SOUZA, 2014, p. 247).

As trilhas podem incentivar o interesse dos alunos pela natureza, sendo um instrumento de apoio, que vai facilitar o aprendizado por meio de um espaço não formal de ensino. Para Câmara, Bianchi e Boff (2016), “é possível, através de uma trilha ecológica, trabalhar e relacionar diversos pontos da Biologia de forma mais realista, assim como ser possível relacionar as demais áreas do conhecimento que estão interligadas à área das ciências da natureza” (2016, p. 1).

A utilização de uma trilha pode ser uma forma eficaz de trabalhar várias ciências incluindo atividades dinâmicas e participativas, em que “o público recebe informações sobre recursos naturais, exploração racional, conservação, aspectos culturais, históricos, econômicos, arqueológicos” (SOUZA et al 2012, p. 295) e diversidade de fatores bióticos e de fatores abióticos em um ambiente natural, “possibilitando uma grande diversidade de eixos temáticos e abordagens ecológicas em atividades de pesquisa e investigação científica com finalidades de fornecer conhecimento e esclarecimento lúdico à comunidade em geral” (SOUZA et al 2012, p. 296).

A caminhada em ambientes naturais promove, segundo Boff (2003), a sensibilização em relação ao ambiente, ampliam a observação e a meditação, levando à aquisição de educação ambiental e, conseqüentemente, o respeito à natureza. Neste sentido se encaixa as palavras de Souza (2014) sobre a educação ambiental:

a educação ambiental está voltada à sensibilização das pessoas para as questões relacionadas ao ambiental, à sua conservação e preservação e buscará uma transformação no modo de pensar e agir social, visando à tomada de consciência crítica no entendimento e compreensão da realidade que se apresenta e a complexidade que a envolve (SOUZA, 2014, p. 241).

A transdisciplinaridade é outro fator que as trilhas ecológicas podem nos proporcionar. Para tanto pode-se levar em conta uma interação de níveis de realidade, desde o racional até o intuitivo, sentimentos e sensações, como os tipos psicológicos propostos por Jung, 1971, p. 316, que interagem com aspectos espirituais que, porventura, possam surgir na vivência. A pesquisa pode estar relacionada à transcendência e não só às regras formais. Segundo Souza (2012),

um estudo de campo não lida apenas com a obtenção de informações, mas com significados, buscando firmar conhecimentos e despertar para outros novos, exercitar valores cognitivos, criar perspectivas, suscitar questionamentos fomentando a participação e trabalhando a percepção, a curiosidade e a criatividade humana” (SOUZA, 2012, p. 295).

As trilhas ecológicas podem contribuir para a transmissão de conhecimento mas, principalmente, para a sensibilização ambiental e o desenvolvimento de significados que nos tornam indivíduos conscientes e integrados à natureza. Baumgratz, Paraíso e Figueiró (2013), nos levam a pensar como podemos nos relacionar à natureza em uma trilha.

Situações marcantes em nossa existência nos fazem sentir vivos, integrantes de verdade de “Gaia”. Podem nos fazer pensar sobre como está se dando nossa relação com “Ela” que mantém sua pulsação, mesmo que lenta, às custas da evolução ou involução de nossas atitudes e nos fazer refletir: qual a pegada que queremos deixar? Ao caminharmos numa trilha, nossa sensação é de aproximação com tudo que nos rodeia: o ar, a água, a terra, as plantas, os animais, o sol...numa relação cíclica e nós como parte dessa natureza que se descortina (BAUMGRATZ; PARAÍSO; FIGUEIRÓ, 2013, p. 245).

Com isso, podemos dizer que o Jardim Sensorial e a Trilha Ecológica podem proporcionar uma aproximação à realidade dos temas abordados referentes às relações da natureza.

Além disso, fazer que o aluno adquira habilidades, conhecimentos, competências para se adaptar a novas situações, para resolver problemas,

para realizar tarefas diárias importantes para a sobrevivência e para implementar estratégias em busca de saúde, de realização pessoal e em sociedade, de melhor qualidade de vida, enfim, em busca de viver bem e em paz (GUERRA, 2011, p. 3).

5 OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o Jardim Sensorial e a Trilha Ecológica como recursos didático-pedagógicos que facilitem o processo ensino de Biologia para alunos do Ensino Médio do Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais – campus Rio Pomba.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar a diversidade de sensações e sentimentos dos alunos ao visitar o Jardim Sensorial da Universidade Federal de Juiz de Fora.
- Verificar se o Jardim Sensorial da Universidade Federal de Juiz de Fora atua como sensibilizador que facilite o ensino da Biologia a ser abordado em uma Trilha Ecológica para o Ensino Médio.
- Avaliar a efetividade da aula de campo realizada em Trilha Ecológica no Instituto Federal de Minas Gerais - *campus* Rio Pomba como contribuição conteudista.
- Avaliar a efetividade da aula de campo realizada em Trilha Ecológica do Instituto Federal de Minas Gerais - *campus* Rio Pomba no interesse pelo aprendizado da Biologia.

6 METODOLOGIA

O trabalho foi realizado no período entre os meses de fevereiro de 2018 a março de 2019, com as turmas de Biologia no Ensino Médio em que o professor/pesquisador, Paulo Bomtempo Júnior, é responsável pela disciplina no IF Sudeste MG – *campus* Rio Pomba. Foi dividido em duas partes: a primeira ocorreu com uma visita ao Jardim Sensorial (JS) da Universidade Federal de Juiz de Fora – MG (UFJF); a segunda parte foi de aulas práticas desenvolvidas em uma Trilha Ecológica (TE), num fragmento de Mata Atlântica, situada no Horto Florestal do IF Sudeste MG – *campus* Rio Pomba.

6.1 AS TURMAS

As turmas que participaram da pesquisa fazem parte dos diversos cursos ofertados pelo *campus* Rio Pomba. Fizeram parte desse trabalho as turmas do Ensino Médio: 1º ano do curso Técnico Integrado em Informática, 1º ano do curso Técnico Integrado em Meio Ambiente, 2º ano do curso Técnico Integrado em Alimentos, 2º ano do curso Técnico Integrado em Agropecuária, 2º ano do curso Técnico Integrado em Zootecnia, 3º ano do curso Técnico Integrado em Alimentos e 3º ano do curso Técnico Integrado em Zootecnia.

O IF Sudeste MG – *campus* Rio Pomba contou, em 2018, com 524 alunos matriculados no Ensino Médio. As turmas analisadas totalizaram 211 alunos organizados de acordo com suas séries, portanto, as duas primeiras séries apresentaram 80 alunos matriculados, 86 alunos matriculados nas três segundas séries e 45 alunos nas duas terceiras séries. Esses números apresentaram algumas pequenas variações durante as visitas ao JS e à TE devido à ausência de alguns alunos.

6.2 ANÁLISE DE DADOS

Esta pesquisa se constituiu na análise das respostas às perguntas realizadas, em dois questionários, relacionadas à sensibilização e à complementação do ensino formal utilizando o JS e a TE. Cada questionário foi respondido individualmente pelos alunos das turmas que participaram das atividades.

Os questionários aplicados tanto na visita ao JS quanto à TE foram os mesmos para todas as turmas, entretanto as respostas relacionaram-se aos conteúdos específicos de cada série. Nas turmas de 1ª série, foram trabalhados os conteúdos de princípios básicos de

ecologia, dinâmica das populações e relações ecológicas, sucessão ecológica e humanidade e meio ambiente. Para as turmas de 2ª série, foi trabalhada a relação dos conteúdos de ecologia, já vistos no ano anterior, com a caracterização dos grupos de seres vivos. Devido à mudança tri-anual do livro didático das turmas de 3ª série, no conteúdo programático também foram vistos os fundamentos de ecologia, dinâmica das populações e relações ecológicas, sucessão ecológica e humanidade e meio ambiente, relacionando com a caracterização dos grupos de seres vivos, já visto no ano anterior. Segue no APÊNDICE A os conteúdos programáticos condensados das respectivas séries no ano de 2018.

Foram realizadas avaliações quantitativas por frequência de respostas estratificadas por séries, idade e sexo dos alunos. As respostas às questões abertas foram classificadas pelo professor/pesquisador a partir dos significados atribuídos pelos alunos, e quantificadas, por frequência. Este método é baseado nas informações dadas no livro Pesquisa em educação: abordagens qualitativas de Menga Lüdke (2018), que traz as orientações de Holsti (1969) nas quais “o pesquisador pode selecionar segmentos específicos do conteúdo para fazer a análise, determinando, por exemplo, a frequência com que aparece no texto uma palavra, um tópico, um tema, uma expressão, uma personagem ou determinado item” (1969, p. 48). Os questionários seguem no APÊNDICE B.

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética da Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Juiz de Fora (CEP/UFJF), de acordo com os princípios norteadores da ética em pesquisa estabelecido na Res. 466/12 CNS e com a Norma Operacional Nº 001/2013 CNS, com parecer número 2.770.682 e CAAE 89460618.0.0000.5147. Encontra-se no CEP/UFJF o projeto explicativo aos alunos que foram esclarecidos sobre os objetivos da pesquisa e, aqueles que concordaram em participar, assinaram, no caso de discentes menores de 18 anos, o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) e depois os responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE/Responsável); os discentes maiores de 18 anos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE C).

6.3 JARDIM SENSORIAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA – MG

O JS da UFJF, foi criado em 14 de abril de 2014, com o objetivo de “parar o ritmo”, permitindo que as pessoas pudessem ter um contato direto com a natureza¹. Para entender e apreender o JS foram necessárias muitas conversas entre o orientador, Professor Daniel Sales Pimenta, (curador deste espaço na UFJF) e o orientando. Desse modo, foi esclarecido que o JS é baseado na cultura tupi-guarani e representa o Opy (Opã = casa de reza) em que, “segundo a pesquisadora do Projeto Sagrado Brasileiro, Papiõn Cristiane Karipuna, “a criança ganha nome no batizado, onde as sementes dos primeiros milhos estão aguardando um novo plantio, é o local mais apropriado para fumar seu petygua (cachimbo). É o local aonde as reuniões acontecem, os noivos são aconselhados e as brigas acabam”” (DANTAS, 2016 sem paginação). Com isso evidencia que a significação do JS está relacionada à cultura e às crenças indígenas. Segundo Pimenta (2017), o JS da UFJF “tem se mostrado terapêutico, trazendo paz e harmonia ao visitante, e uma vivência marcante em interdependência com os vegetais, portanto, atuando também em educação ambiental” (2017, p. 13). A UFJF disponibiliza vídeo sobre a criação e o funcionamento do JS que pode ser consultado por todas as pessoas interessadas²

O JS está localizado, no centro do *campus* da UFJF, próximo à praça cívica e é constituído por três canteiros em forma circular (**Figuras 1A, 1B, 1C, 1D e 1E**). O canteiro interno é mais baixo, para as crianças ou cadeirantes, o canteiro intermediário é mais alto, direcionado para os adultos e o canteiro externo com função apenas ornamental e delimitador. O jardim é dividido em “quadrantes (leste, sul, oeste, norte) relacionados aos quatro elementos (fogo, água, terra e ar)” (PIMENTA, 2017, p 13). Os dois canteiros internos são formados por trinta espécies de plantas relacionadas aos elementos que estimulam os sentidos pelo toque ou olfato (ANEXO A). Segue exemplos de plantas com suas respectivas características:

Leste (fogo):

- **Carqueja, Bacanta.** Nome Científico: *Baccharia trimera* (Less.) Origem: Brasil. Sensação: Tato. Caules alados, ásperos e ramos que possuem três expansões.

¹ Informações obtidas através do site da Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF, disponível em <https://www2.ufjf.br/ufjf/culturaelazer/areasdelazer>.

² Este link traz um vídeo da UFJF a respeito da criação e funcionamento do JS: <https://www.youtube.com/watch?v=yiEyjukvJ0>.

Sul (água):

- **Melissa, Erva cidreira.** Nome Científico: *Melissa officinalis* L. Origem: Europa e Ásia. Sensação: Olfato: aroma doce e semelhante ao de limão. Tato: Folhas rugosas de aspecto úmido.

Oeste (terra):

- **Boldo Grande, Boldo brasileiro.** Nome Científico: *Plectranthus grandis* (Cramer) R. Willemse. Origem: Índia. Sensação: Olfato: Cheiro de terra molhada.

Norte (ar):

- **Manjerição, Alfavaca.** Nome Científico: *Ocimum basilicum* L. Origem: Ásia Tropical. Sensação: Olfato: Aroma doce e picante, expansivo.

Os pisos dos quadrantes também se relacionam aos elementos. Um piso de brita que se aquece com o calor do sol voltado para o quadrante do Fogo; areia e seixo rolado no sentido horário representando a Água; um piso de solo e madeira que ao caminhar descalço pode se sentir a integração com a Terra; grade de ferro reproduzindo a passagem do vento representando o Ar.

Figura 1: (A) Visão aérea do Jardim Sensorial da UFJF; (B) Entrada do JS da UFJF; (C) Parte Interna do JS da UFJF; (D) Canteiros do JS da UFJF; (E) Visão externa do JS da UFJF



Fonte: Disponível em: <https://www.webstagram.one/media/BylPTm-FIoD> (2019)



Fonte: arquivo pessoal (2019)



Fonte: arquivo pessoal (2019)



E



Fonte: arquivo pessoal (2019)

Fonte: arquivo pessoal (2019)

Na entrada existem quadros que trazem orientações sobre o Jardim com dados referentes aos nomes das plantas em seus respectivos quadrantes, termos com significado tupi-guarani, a frase “O masculino e o feminino se intercalam nos quadrantes, que também correspondem a água das emoções, a terra das sensações, ao ar dos pensamentos e ao fogo das intuições, segundo antigas tradições”. Durante uma visita, os monitores dão as orientações para a passagem pelo jardim. A pessoa pode se vender e/ou ficar descalça. Segue-se o sentido horário, iniciando pelo leste que é voltado para o sol nascente, assim como a porta do Opã.

Nos corrimãos dos canteiros têm cordas amarradas que indicam as mudanças de plantas e a sensação relacionada. Cordas com pontas desfiadas indicam plantas relacionadas ao tato e olfato e cordas com pontas fechadas indicam plantas relacionadas apenas ao tato.

6.3.1 Visitas ao Jardim Sensorial

As visitas ao JS da UFJF se iniciaram em agosto e terminaram em setembro de 2018. Já as viagens ocorreram em ônibus do IF Sudeste MG – *campus* Rio Pomba, com as turmas separadas. Estas visitas ocorreram de acordo com os horários possíveis das turmas e do respectivo professor/pesquisador e se deram nas seguintes datas e com o respectivo número de alunos (**Tabela 1**).

Tabela 1: Datas das visitas ao Jardim Sensorial (JS) para cada turma com o respectivo número de alunos visitantes.

Turma	Data	Número de alunos
2º ano Alimentos	16/08/2018	26
3º ano Alimentos	23/08/2018	22
3º ano Zootecnia	29/08/2018	17
2º ano Agropecuária	30/08/2018	18
2º ano Zootecnia	05/09/2018	23
1º ano Informática	06/09/2018	29
1º ano Meio Ambiente	12/09/2018	24

Fonte: elaborado pelo próprio autor (2019).

Ao chegarem à Praça Cívica da UFJF, os alunos foram levados ao JS onde o Professor Daniel Sales Pimenta e um monitor os aguardavam (**Figura 2**). Neste primeiro momento o Professor Daniel, responsável pelo JS, explicou aos alunos que o objetivo seria sensibilizar as pessoas com a interrupção das atividades cerebrais rotineiras para se desenvolver o autoconhecimento. O professor relatou a ligação do JS, na sua construção, ao *Opy* que significa casa de reza em Tupi-Guarani, a história da colonização e a expulsão dos índios

nativos, Coroados e Puris de nossa região e a importância de preservarmos a história e a cultura de nossa região, num país que vem, com o passar do tempo, esquecendo suas origens.

Figura 2: Palestra do Prof. Daniel ao 2º ano Técnico em Agropecuária em 30/08/2018



Fonte: arquivo pessoal (2019)

Foi mostrado que o JS da UFJF é formado por três canteiros circulares, com alturas diferentes, em que o externo tem função ornamental e os dois mais internos apresentam plantas que são sentidas, através do tato ou olfato, pelos visitantes. O central é um canteiro mais alto para, principalmente, adultos enquanto o interno, que é mais baixo, para pessoas mais baixas ou crianças. O Jardim é dividido em quatro quadrantes que representam os quatro elementos da natureza: terra, fogo, água e ar relacionando-os às sensações, intuição, emoção e pensamento, respectivamente. Algumas das 30 plantas podem ser medicinais e são divididas nos quadrantes de forma que suas características ajudam a despertar estes sentimentos.

As passagens pelos canteiros se iniciaram com a preferência dos alunos em vendarem os olhos e/ou tirarem os calçados, sempre preservando ao máximo seu conforto e tranquilidade. Todos se vendaram e alguns optaram por ficar descalços. Os monitores explicaram que a entrada é voltada para o leste, relacionando-se ao nascer do sol e, seguindo o sentido horário, o corrimão servia para equilibrar a caminhada de forma lateral e as cordas amarradas indicam uma nova planta a ser experimentada (**Figura 3A**).

A passagem de cada aluno durou em torno de 20 minutos. Porém, alguns alunos se “esqueceram da vida”, como eles disseram, chegando a quase uma hora. Ao terminarem o percurso, os alunos foram convidados a responder, individualmente, a um questionário com

sete perguntas relacionadas às sensações e que, posteriormente, foram correlacionadas (quanto às perguntas que se repetem nas duas vivências, ao JS e à TE) com a pesquisa após a TE para verificar se o Jardim Sensorial atua como sensibilizador que facilite o ensino da Biologia a ser abordado na trilha ecológica (**Figuras 3B, 3C, 3D, 3E, 3F, 3G, 3H, 3I, 3J**).

Figuras 3: (A) Orientações para início da visita (2º ano Alimentos); (B) Início da passagem pelos canteiros (1º ano Meio Ambiente); (C) Passagem pelos canteiros (2º ano Alimentos); (D) Passagem pelos canteiros (1º ano Meio Ambiente); (E) Passagem pelos canteiros (2º ano Zootecnia); (F) Passagem pelos canteiros (1º ano Meio Ambiente); (G) Passagem pelos canteiros (2º ano Alimentos); (H) Passagem pelos canteiros (3º ano Alimentos); (I) Respondendo aos questionários (1º ano Meio Ambiente); (J) Turma com o professor (2º ano Zootecnia).



Fonte: arquivo pessoal (2019)



Fonte: arquivo pessoal (2019)



Fonte: arquivo pessoal (2019)



Fonte: arquivo pessoal (2019)



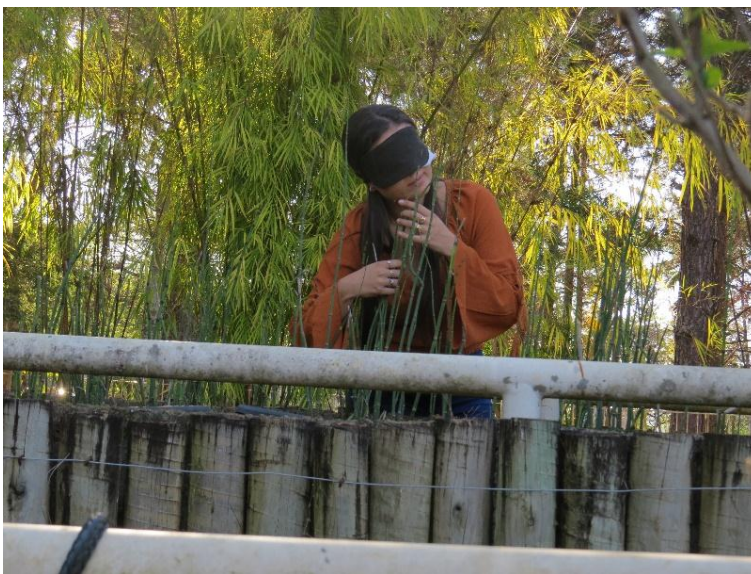
Fonte: arquivo pessoal (2019)



Fonte: arquivo pessoal (2019)



H



Fonte: arquivo pessoal (2019)

Fonte: arquivo pessoal (2019)



Fonte: arquivo pessoal (2019)



Fonte: arquivo pessoal (2019)

6.4 TRILHA ECOLÓGICA DO INSTITUTO FEDERAL DO SUDESTE DE MINAS GERAIS – CAMPUS RIO POMBA

“A Mata Atlântica é a segunda maior floresta pluvial tropical do continente americano. Originalmente estendia-se de forma contínua ao longo da costa brasileira, penetrando até o leste do Paraguai e nordeste da Argentina em sua porção sul” (GALINDO-LEAL; CÂMARA, 2005, p. 22). Considerado um dos principais biomas do Brasil e “uma das 25 áreas de maior biodiversidade no mundo, sendo um *hotspot* ou área com concentração excepcional de espécies endêmicas” (MYERS et al, 2000, p. 853). Segundo Galindo-Leal e Câmara (2005), “acredita-se que a região abrigue de 1 a 8% da biodiversidade mundial” (2005, p. 44).

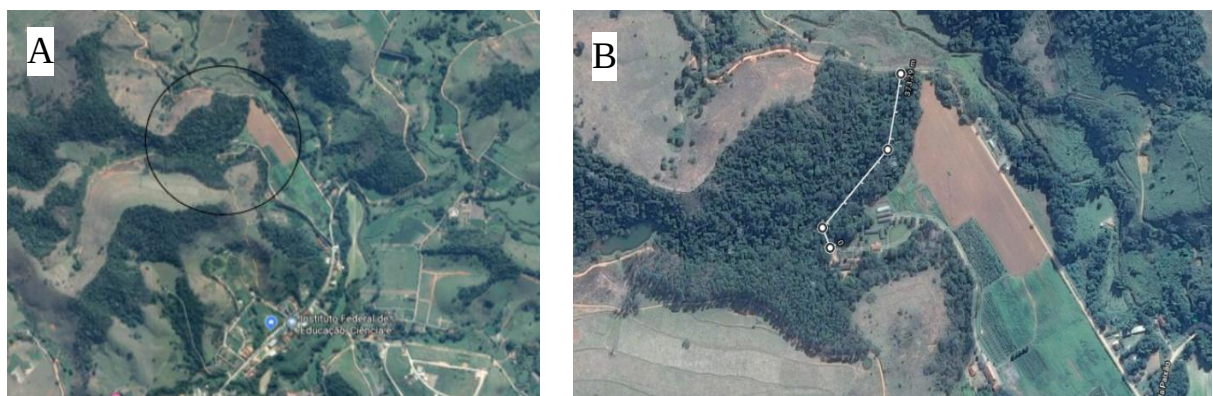
Hoje a “Mata Atlântica está restrita a 7,6% de sua extensão original, e os últimos fragmentos de floresta ainda se encontram sob intensa pressão antrópica e risco iminente de extinção” (MORELLATO; HADDAD, 2000, p. 786). Segundo Fonseca (1985),

uma longa história de desmatamento para culturas, pastagens, madeira e lenha resultou em mais de dois séculos de destruição generalizada. Em Minas Gerais menos de 6,8% da área total da Mata Atlântica tem alguma forma de cobertura florestal e as florestas em estado primário não estão longe de se tornarem extintas. Os remanescentes de floresta são pequenos, isolados e desprotegidos (FONSECA, 1985, p.17)

Fonseca (1985), traz ainda que, mais especificamente na Zona da Mata de Minas Gerais, “restavam apenas entre 5 e 6% de floresta nativa em 1983, sendo a maioria dos fragmentos compostos por vegetação secundária” (1985, p. 19).

A trilha ecológica localiza-se no Horto Florestal do IF Sudeste MG – *campus* Rio Pomba ($21^{\circ}14'32.0''S$ e $43^{\circ}09'43.1''W$) e tem um percurso de cerca de 350 metros por um fragmento de mata secundária de Mata Atlântica (Floresta Estacional Semidecidual) que, durante décadas, sofreu desmatamento por corte e agora vem sendo utilizada em pesquisas e desenvolvendo um processo de reestruturação ecológica (**Figuras 4A, 4B e 4C**). Também apresenta uma nascente que o curso desagua no ribeirão Tejuco, afluente do rio Pomba.

Figura 4: (A) Imagem da localização da mata no IF Sudeste MG – *campus* Rio Pomba; (B) Localização da trilha na mata; (C) Entrada da trilha no Horto Florestal do IF Sudeste MG – Campus Rio Pomba



Fonte: Google maps. Disponível em:

<https://www.google.com.br/maps/place/21%C2%B014'32.8%22S+43%C2%B009'42.9%22W/@-21.2424419,-43.1630308,354m/data=!3m2!1e3!4b1!4m6!3m5!1s0x0:0x0!7e2!8m2!3d-21.2424309!4d-43.1619102?hl=pt-BR>



Fonte: arquivo pessoal (2019)

6.4.1 Visitas à Trilha Ecológica

Aos alunos, foi explicado que quando se adentra a uma mata, são inúmeros os riscos a ser enfrentados. Por mais que seja uma trilha pequena e já utilizada por outros cursos, é necessário que alguns cuidados sejam tomados. Alguns dos potenciais riscos: ser picado por

artrópode ou réptil peçonhento, queda com ferimentos ou entorse, ser atacado por algum animal, se cortar em espinhos, capins e galhos pontiagudos, algum problema de saúde e queda de pressão. Para se protegerem quanto desses riscos foi aconselhado aos alunos que andassem atentos e com cuidado, usassem repelentes, usassem calçados fechados, calças e, se possível, roupas com mangas compridas. De qualquer forma, o IF Sudeste MG – *campus* Rio Pomba tem posto de saúde com médico e enfermeiro nos horários de aula, além de veículo para socorro caso seja necessário.

A primeira visita ocorreu em dezembro de 2018 e fez parte do projeto de extensão, do IF Sudeste MG – *campus* Rio Pomba, “Trilhando a Mata Atlântica”. Integraram este projeto a Professora Dra. Flávia Monteiro Coelho Ferreira (coordenadora), professora do Departamento de Agricultura e Ambiente e responsável pelas disciplinas Ecologia Geral e Biologia da Conservação, dos cursos de graduação em Agroecologia e Zootecnia, a professora Mara Lúcia de Campos Resende, professora substituta do Departamento de Agricultura e Ambiente e o professor/pesquisador do Ensino Médio Paulo Bomtempo Júnior, do Departamento de Educação.

Este projeto teve como objetivo desenvolver o ensino de Ecologia utilizando a aula prática, com a preparação de monitores e organização de diferentes conteúdos ligados à Biologia da Conservação para visitas guiadas à Mata Atlântica direcionadas ao ensino médio, pelos alunos do curso de graduação em Agroecologia. Os monitores foram treinados durante a disciplina de Biologia da Conservação, quando orientados e munidos de todo o material necessário prepararam o espaço da trilha, incluindo a limpeza, orientação e identificação de espécies, e os roteiros de visita.

As turmas do ensino médio foram separadas em grupos de 10 alunos e cada grupo foi guiado por uma dupla de monitores do ensino superior. Segue na **Tabela 2**, as turmas, o número de alunos, a data, o horário e os temas abordados em cada turma.

Houve a integração entre os professores da Graduação e do Ensino Médio e os alunos do curso de Agroecologia, respectivos monitores, para a preparação e posterior visita guiada dos alunos do Ensino médio (**Figuras 5A, 5B, 5C, 5D e 5E**).

Tabela 2: Número de alunos, data, horário, e tema abordado para cada turma visitante da Trilha Ecológica (TE).

Turma	Número de alunos	Data	Horário	Temas

3º Zootecnia	18	04/12/2018	15:00	Água e Solos
3º Alimentos	18	04/12/2018	16:00	Sensibilização ambiental e Microbiologia do solo
2º Alimentos	25	05/12/2018	08:00	Insetos, Solo e Flora
2º Zootecnia	33	05/12/2018	13:00	Solo, Decomposição e Microbiologia dos solos
2º Agropecuária	20	05/12/2018	14:00	Flora e Solo
1º Informática	34	05/12/2018	15:00	Água, Flora e Abelhas
1º Meio Ambiente	31	05/12/2018	16:00	Decomposição, Solos e Flora

Fonte: elaborado pelo próprio autor (2019)

Figuras 5: (A) Monitores e alunos do 1º ano Informática; (B) Passagem pelo curso de água com os alunos do 3º ano Zootecnia; (C) Contato com a natureza com os alunos do 3º ano Alimentos; (D) Atividade na trilha com os alunos do 3º ano Zootecnia; (E) Resposta ao questionário por aluno do 2º ano Zootecnia.



Fonte: arquivo pessoal (2019)



Fonte: arquivo pessoal (2019)



Fonte: arquivo pessoal (2019)



Fonte: arquivo pessoal (2019)



Fonte: arquivo pessoal (2019)

A segunda visita à TE foi realizada em 25 de março de 2019 com as turmas dos cursos técnicos em Meio Ambiente e Informática, totalizando 55 alunos. Essas turmas cursaram a primeira série em 2018 e também realizaram a primeira visita. Como consta no conteúdo programático do primeiro ano do Ensino Médio, os temas abordados são Fundamentos de ecologia, Dinâmica de populações e Relações ecológicas, Sucessão ecológica, Principais Biomas do mundo, Humanidade e meio ambiente e Mata Atlântica.

A trilha desta visita foi preparada, exclusivamente, pelo professor/pesquisador que procurou abordar temas tratados em sala de aula conforme o conteúdo programático desta série. Com este objetivo, a preparação constou de pesquisas e várias idas à TE para fornecer aos alunos o máximo de informações relacionadas.

A visita iniciou-se com uma conversa informal, na entrada da trilha, sobre a importância da educação ambiental. Também foi tratada da revisão do conteúdo visto no anterior em Ecologia e na visita ao JS. Convidei os alunos a se manterem tranquilos e em silêncio e para que pudessem sentir a floresta. A partir disso, foi feita uma dinâmica em que cada aluno recebeu uma folha de papel com o nome do componente de uma teia alimentar. Sendo que alguns até poderiam ser encontrados nesta trilha, como lagarta, grilo, fungo decompositor, jacu, rato, fruto/semente, sapo, aranha, cervo, onça, cobra, anta, pássaro, planta e gavião. Tais componentes foram entregues aleatoriamente e era usado um rolo de barbante em que cada aluno lançava uma vez a um componente da teia que se relacionava ao seu. Foi explicado que a teia formada poderia se recuperar, se perdesse um componente, o que não aconteceria numa cadeia alimentar (**Figuras 6A, 6B, 6C, 6D**).

Figuras 6: (A) Atividade de teia alimentar com o Integrado em Meio Ambiente; (B) Diversão do Integrado em Meio Ambiente; (C) Caminhada na TE com o Integrado em Informática; (D) Sensibilização com o Integrado em Informática.



B



Fonte: arquivo pessoal

Fonte: arquivo pessoal



Fonte: arquivo pessoal



Fonte: arquivo pessoal

Na TE foram mostrados e explicados exemplos de temas como:

- **Sucessão ecológica** na própria mata que é secundária em processo de recuperação com herbáceas, pioneiras, arbustivas e apresentação da árvore *Cecropia hololeuca* (embaúba) típica de clareiras (**Figura 7A**);
- **Relações ecológicas** com inquilinismo de uma bromélia (**Figura 7B**), predatismo de insetos em teia de aranha, sociedade em um cupinzeiro, herbivorismo feito por lagartas e mutualismo com líquens e micorrizas (ciclo do fósforo);
- **Ciclos Biogeoquímicos** com o ciclo da água ao vermos um curso d'água (**Figura 7C**), importância da mata no ciclo do carbono e do oxigênio;
- Uso de **plantas medicinais** ao vermos *Bauhinia forficata* (pata de vaca) que participa na no combate ao diabetes mellitus, perda de peso etc;
- **Desmatamento** ao vermos tronco de árvore cortado;
- **Decomposição** ao vermos cogumelos em troncos de árvores mortas (**Figura 7D**);

- Reconhecimento de animais, como insetos, que os alunos dificilmente poderiam notar no solo se não fossem mostrados.
- Perguntas dos alunos.

Figura 7: (A) Embaúba típica de clareiras; (B) Bromélia sobre uma árvore; (C) Curso d'água; (D) Fungo decompositor.



Fonte: arquivo pessoal



Fonte: arquivo pessoal



Fonte: arquivo pessoal



Fonte: arquivo pessoal

A partir destas aulas práticas foi avaliado o grau de desenvolvimento do aprendizado com estas visitas ao JS e à TE através das respostas aos questionários respondidos individualmente pelos alunos ao final das visitas. A interação das duas vivências teve o objetivo de avaliar o conhecimento adquirido, o grau de interesse nos conteúdos ministrados, a maior facilidade ou não na aprendizagem quando o conteúdo for abordado na trilha ecológica e os valores desenvolvidos em relação aos seres vivos e o meio ambiente. Estes instrumentos, o JS se relacionando com as TE, poderão ser utilizados por professores que buscam dar a seus alunos um aprendizado baseado em aulas práticas e, principalmente, voltado ao desenvolvimento de indivíduos conscientes e participativos.

7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

7.1 IDADE E SEXO

O Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), Lei nº 8.069 de 13 de julho de 1990, nos artigos 2º e 53º define que “adolescente é a pessoa entre doze e dezoito anos de idade e este tem o direito à educação, visando ao pleno desenvolvimento de sua pessoa, preparo para o exercício da cidadania e qualificação para o trabalho” (BRASIL, 1990). Para Bretas (2008) “a adolescência corresponde a um momento de transição entre a infância e a idade adulta, sendo notáveis as mudanças na vida física, social e psicológica” (2008, p. 405). Segundo Cerqueira-Santos (2014), “as definições de adolescência não podem se basear apenas em números específicos, afinal, o ciclo vital do ser humano está sempre em mudança, independente da idade que possui. Este amadurecimento e desenvolvimento pode variar de acordo com vários fatores” (2014, p. 17). “Os processos de maturação sexual, formação de identidade de gênero, identidade sexual, entre outros, variam para cada pessoa e se expressam no contexto no qual o indivíduo se desenvolve” (CERQUEIRA-SANTOS, 2014, p. 22).

Segundo Fernandes (2015),

durante a adolescência, ocorrem muitas alterações no cérebro com o amadurecimento do córtex pré-frontal e do córtex órbito-frontal, permitindo maior controle de impulsos, desenvolvimento da área cognitiva e maior raciocínio abstrato e maturação do raciocínio e, mais tarde, o amadurecimento do circuito social, tornando o jovem mais capaz de desenvolver empatia e solidariedade (FERNANDES, 2015, p. 24).

Para Patton e Viner (2007), o amadurecimento pode acontecer mais cedo nas meninas levando-as a estarem sempre a frente dos meninos. “Esta variação durante a puberdade podem ser reflexo dos diferentes efeitos dos hormônios gonadais masculinos e femininos que incluem habilidades cognitivas, agressividade, regulação afetiva, aprendizado e memória” (PATTON; VINER, 2007, p. 1132).

Adolescência e puberdade são termos que muitas vezes podem ser confundidos. Segundo Shoen-Ferreira (2010), “puberdade refere-se aos fenômenos fisiológicos, que compreendem as mudanças corporais e hormonais, enquanto adolescência diz respeito aos componentes psicossociais desse mesmo processo” (2010, p. 228). Portanto, cada pessoa pode apresentar períodos de maturidade particulares, que variam de acordo com o seu contexto social e cultural.

Em trabalho de revisão, Patton e Lokan, (2001), trazem que a maioria dos trabalhos relacionados ao assunto sobre maturidade entre jovens, demonstram que as meninas são mais maduras que os meninos para a escolha das carreiras profissionais, porém, alguns pesquisadores, conforme demonstrado a seguir, não chegaram a este resultado de forma concisa.

Em revisão bibliográfica para desenvolvimento de sua dissertação de Mestrado com o título “Maturidade para a escolha da carreira em adolescentes de um serviço de orientação profissional”, Junqueira (2010) cita autores como Creed e Patton (2003) e Neiva et al. (2005), que concluíram em suas pesquisas que as moças se mostraram mais maduras na escala total, apresentando também maiores índices nas subdimensões responsabilidade e autoconhecimento. Outras pesquisas, como realizadas por Barnes (2001) e Neiva (2003), concluíram que não houve diferença estatisticamente significativa na maturidade total para a escolha profissional quanto ao sexo. Em seu trabalho, especificamente, Junqueira (2010) concluiu que “a comparação da maturidade total não revelou diferenças entre os sexos, o que não confirma a hipótese que supôs as adolescentes mais maduras” (2010, p. 61).

O amadurecimento dos adolescentes pode ser comparado à sua maturidade vocacional que, segundo Balbinotti e Tetreau, (2006), “é a capacidade de enfrentar tarefas de desenvolvimento com as quais se é confrontado; como consequência do próprio desenvolvimento social e biológico e das necessidades da sociedade em relação às pessoas que alcançam esse estado de desenvolvimento” (2006, p. 551). Em uma pesquisa realizada, Balbinotti e Tetreau (2006) avaliaram em escolas da rede pública e estadual do estado do Rio Grande do Sul os níveis de maturidade vocacional segundo idade, sexo, ano do ensino médio e tipo de escola. Eles concluíram que existiram diferenças significativas nas respostas em relação ao sexo, tipo de escola e ano do ensino médio. Porém, em relação ao sexo, especificamente, sugerem que novos estudos devem ser realizados e consideram que este período de vida é fundamental e determinante de outros, no ciclo vital humano, pois

é muito difícil explicar, objetivamente, por que *as* adolescentes apresentam médias maiores nos índices de maturidade vocacional do que *os* adolescentes que vem de encontro ao consenso da sociedade de que as meninas amadurecem primeiro que os meninos. Quase independentemente dos comportamentos humanos ligados à personalidade aos quais se associa o termo *maturidade* (social, emocional, sexual, intelectual, afetivo, etc.) (BALBINOTTI; TETREAU, 2006, p. 557).

Bretas (2008) afim de identificar as impressões de adolescentes acerca do que poderia representar um ritual de passagem, ou seja, a transição entre a infância e a idade

adulta, desenvolveu um estudo com alunos que cursavam o ensino médio de escolas públicas em Embú-SP. A partir de análise qualitativa de entrevistas, concluiu que as mudanças psicológicas, do ponto de vista feminino, evidenciam o aumento da maturidade, responsabilidade, mudanças de ideias, sensações e sentimentos. Para os meninos, a mudança ocorreu de um modo geral, pois mudam a forma de pensar e a postura.

Neste trabalho, ao se verificar a diversidade de sensações e sentimentos dos alunos houve a curiosidade de se analisar a possibilidade de um maior grau de maturidade entre os alunos em relação à idade (série) e ao sexo. Este maior grau de maturidade poderia ser representado através das respostas que avaliaram a sensibilidade ou o grau de aprendizagem. Porém, chegou-se a valores muito próximos em relação à idade (séries) e ao sexo dos adolescentes como poderá ser notado nas respostas das perguntas a seguir.

7.2 JARDIM SENSORIAL

Nas visitas ao JS, foram respondidos 159 questionários pelas 7 turmas das três séries do ensino médio. Foram 53 questionários da primeira série, 67 questionários da segunda série e 39 questionários da terceira série.

Seguem as perguntas, seus resultados e considerações:

1- Qual a sua idade?

As turmas de primeira série apresentaram idades entre 15 e 17 anos com uma média de 15,3 anos. As turmas de segunda série apresentaram idades entre 16 e 18 anos com uma média de 16,4 anos. Já as turmas de terceira série apresentaram idades entre 17 e 19 anos com uma média de 17,7 anos.

2- Sexo?

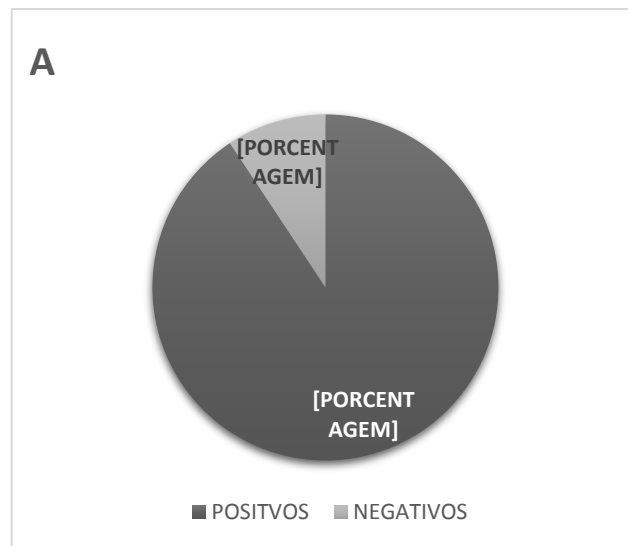
Em relação ao sexo, as primeiras séries apresentaram 20 alunas e 33 alunos, as segundas séries apresentaram 37 alunas e 30 alunos e as terceiras séries apresentaram 28 alunas e 11 alunos.

3- Qual(is) sentimento(s) surgiram após o percurso:

Com a intenção de avaliar e desenvolver nos estudantes a sensibilização ao contato com a natureza, especificamente com as plantas, esta pergunta se relaciona aos sentimentos que surgiram após o percurso pelo JS. Foram diferenciados os sentimentos considerados

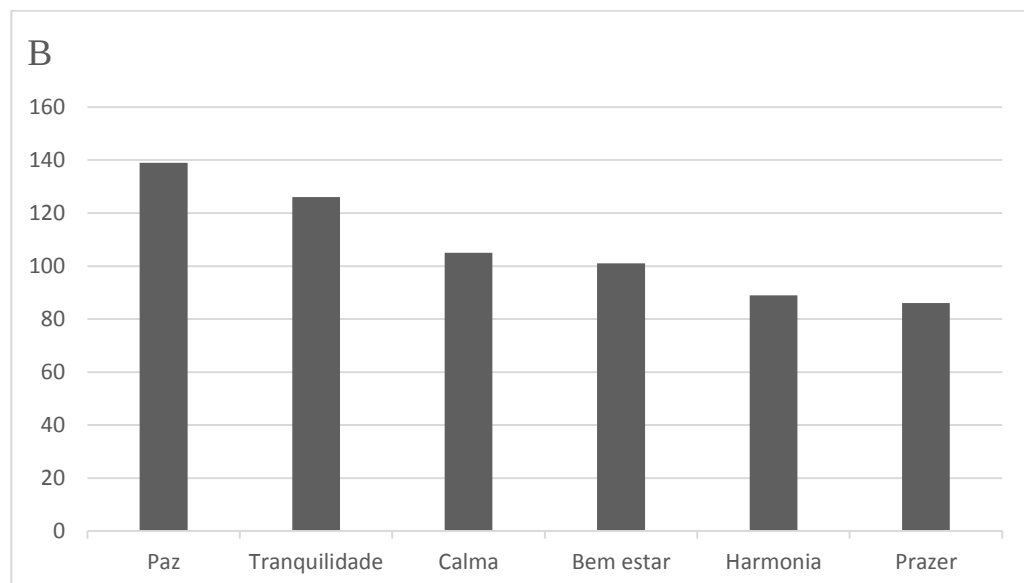
positivos e sugeridos tais como paz, harmonia, calma, alegria, felicidade, tranquilidade, gratidão, prazer, bem-estar e estímulo. E, também, considerados negativos, como desarmonia, raiva, cansaço, indiferença, tristeza, medo, mal-estar. Os alunos poderiam citar outros sentimentos que não foram citados na questão. Entre todos os alunos, 915 ou 91% das citações sobre sentimentos considerados positivos e 94 ou 9% das citações em sentimentos considerados negativos e representados no gráfico abaixo (**Gráfico 1A**).

Gráfico 1: (A) Porcentagem das citações em sentimentos positivos e negativos.



Fonte: elaborado pelo próprio autor (2019)

Gráfico 1: (B) Número de sentimentos mais citados no JS.



Fonte: elaborado pelo próprio autor (2019)

Os principais sentimentos respondidos foram Paz, com 139 citações; Tranquilidade, com 126 citações; Calma, com 105 citações; Bem-estar, com 101 citações, Harmonia com 89 citações e Prazer com 86 citações (**Gráfico 1B**). Demonstrando o quanto os alunos se sentiram bem no JS.

No que diz respeito às séries, pode-se notar que todas apresentaram sentimentos positivos, com um valor em torno de 90%. Esses números nos trazem informações importantes sobre os adolescentes nesta fase marcada por alterações emocionais, novas opções e responsabilidades a assumir. Afinal, eles puderam experimentar sensações que lhes permitem um componente cognitivo chamado de satisfação com a vida (SOUZA et al, 2012, p. 1169). Além disso, segundo, Silva et al (2013), “os jardins também apresentam os seus efeitos restauradores e espirituais e elementos essenciais ao equilíbrio humano físico, psicológico, social, da saúde e bem-estar geral” (2013, p. 637).

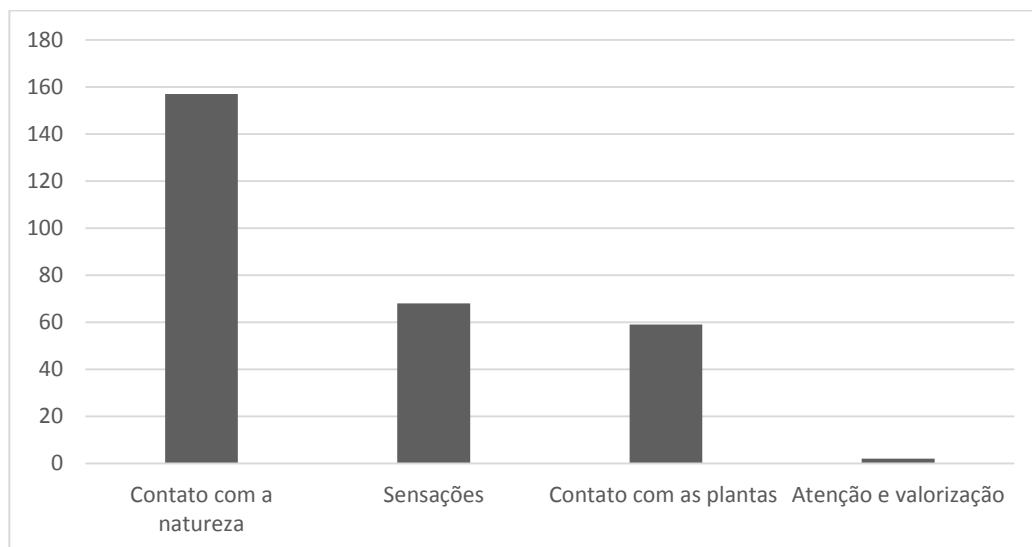
Em relação ao sexo, os sentimentos positivos e negativos, a porcentagem foi muito próxima. As alunas citaram 93,9% de sentimentos positivos e 6,1% de sentimentos negativos e os alunos tiveram 92,6% positivos e 7,4% negativos. Embora vários estudos mostrarem que há uma maior sensibilidade e maturidade entre as jovens, este trabalho chegou a resultados muito próximos.

4- Você se sentiu mais próximo da natureza? Por quê?

O JS desenvolve nos visitantes a sensibilização em relação à proximidade com a natureza. Esta visita, que foi uma novidade para estes jovens, comprovou esta sensação de proximidade, pois, dos 159 estudantes das três séries, 157 responderam sim e apenas 2 responderam não.

Das 157 respostas positivas, 1 respondeu apenas sim e, a partir da leitura e qualificação das respostas dos demais 156, foram estabelecidas *Contato com a natureza*, *Sensações*, *Contato com as plantas* e *Atenção e valorização* como as justificativas dada pelos alunos. Em relação à resposta *sensações* considerou-se, por exemplo, sentir a natureza, sentir a pureza, sentir paz e sentir o passado. Foram quantificadas, em alguns casos, respostas que preenchiam critérios relacionados a duas ou mais respostas. Isto leva a um número maior de respostas que o número de questionários. Portanto, *Contato com a natureza* teve 157 citações, *Sensações* teve 68 citações, *Contato com as plantas* teve 59 citações e *Atenção e valorização* teve 2 citações (**Gráfico 2**).

Gráfico 2: Principais citações que justificaram a sensibilidade em relação à natureza.



Fonte: elaborado pelo próprio autor (2019)

Todos os alunos da 1ª série responderam que o JS os deixa mais próximos da natureza. Na 2ª série apenas um discorda enquanto na 3ª série também, apenas um discorda.

Em relação ao sexo, não se pode encontrar diferenças, pois, os dois únicos que responderam não são do sexo feminino e o outro do sexo masculino.

As respostas obtidas demonstram como o jardim sensorial cumpre a função de trazer os alunos para próximo da natureza. Segundo Matos et al (2013), “um jardim sensorial propõe-se a mostrar mais do que os olhos estão acostumados a ver” (2013, p. 143). É como reconhecer a natureza de outra maneira, por meio da textura das folhas, do cheiro das flores e do sabor ou do som dos pássaros e vento. E segundo, Alves e Paiva (2010), “um jardim é mergulhar na paisagem, se deixar envolver pela atmosfera terrestre, sentir a natureza, aguçar os sentidos ao percorrer um jardim, contemplar uma paisagem, deixar aflorar os profundos sentimentos”. (2010, p. 47)

5- Em sua opinião o Jardim Sensorial contribuiu para a transmissão de algum conhecimento em Biologia, de um modo geral, apresentado em sala de aula? Não (); Sim (). Qual (is)?

A quinta pergunta teve o objetivo de relacionar o conteúdo de Biologia passado em um espaço formal, a sala de aula, e o não formal, o JS. Entre os 159 alunos, 147 ou 92% responderam sim e 12 ou 8% responderam não (**Gráfico 3A**).

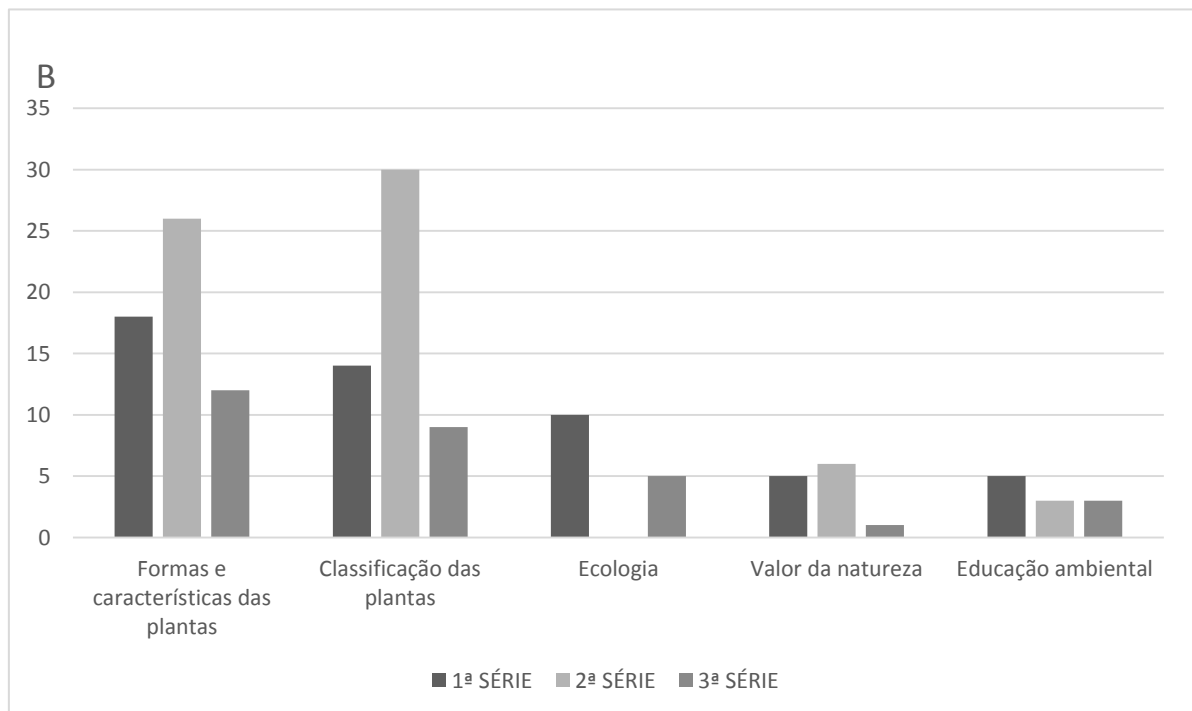
Gráfico 3: (A) Porcentagem dos alunos que concordaram que o JS contribui para o conhecimento de Biologia.



Fonte: elaborado pelo próprio autor (2019)

Os principais conteúdos considerados pelos alunos, foram *Formas e características das plantas*, com 56 citações; *Classificação das plantas*, com 53 citações; *Ecologia*, com 15 citações; *Valor da natureza*, com 12 citações; e *Educação Ambiental*, com 11 citações (Gráfico 3B).

Gráfico 3: (B) Número de citações em relação aos conteúdos vistos em sala de aula por série



Fonte: elaborado pelo próprio autor (2019)

Em relação às turmas, na 1ª série teve 49 respostas sim e 4 respostas não, que correspondem respectivamente, a 92,4% e 7,5%. Na 2ª série teve 61 respostas sim e 6 respostas não, que correspondem respectivamente, a 91% e 8,9%. Na 3ª série teve 37 respostas sim e 2 respostas não, que correspondem respectivamente, a 94,8% e 5,1%.

Quanto ao sexo, foram 81 respostas sim pelas alunas e 65 pelos alunos, números que correspondem a 95,2% e 87,8%, respectivamente. Em relação às respostas não, foram 4 pelas alunas e 9 pelos alunos, que corresponde a 4,7% e 12,1%, respectivamente.

Como já descrito, as visitas ao JS aconteceram por volta da última semana de agosto e, acompanhando os conteúdos programáticos das séries (APÊNDICE A), apenas as segundas séries tiveram assuntos relacionados à Botânica. Nas primeiras e terceiras séries, os conteúdos programáticos trazem Ecologia a partir do fim do terceiro trimestre. Porém, os alunos conseguiram sempre relacionar o JS aos conteúdos relacionados e à forma de aprender em um ambiente não formal. Abaixo são citadas frases dos alunos, exemplificadoras da relação com o conteúdo:

“Quando sentia uma planta, pensava de que tipo ela era, sua classificação.”

“Quando eu sentia a textura e o cheiro de cada planta conseguia relacionar com a última matéria dada em sala de aula.”

“Vários organismos e seres vivos formam um ecossistema nesse ambiente, as plantas podem servir de alimento para os animais.”

e à forma de aprender em sala ...

“É uma forma de aprender diferente e agradável.”

“Com prática você estimula mais, você tem mais vontade de aprender.”

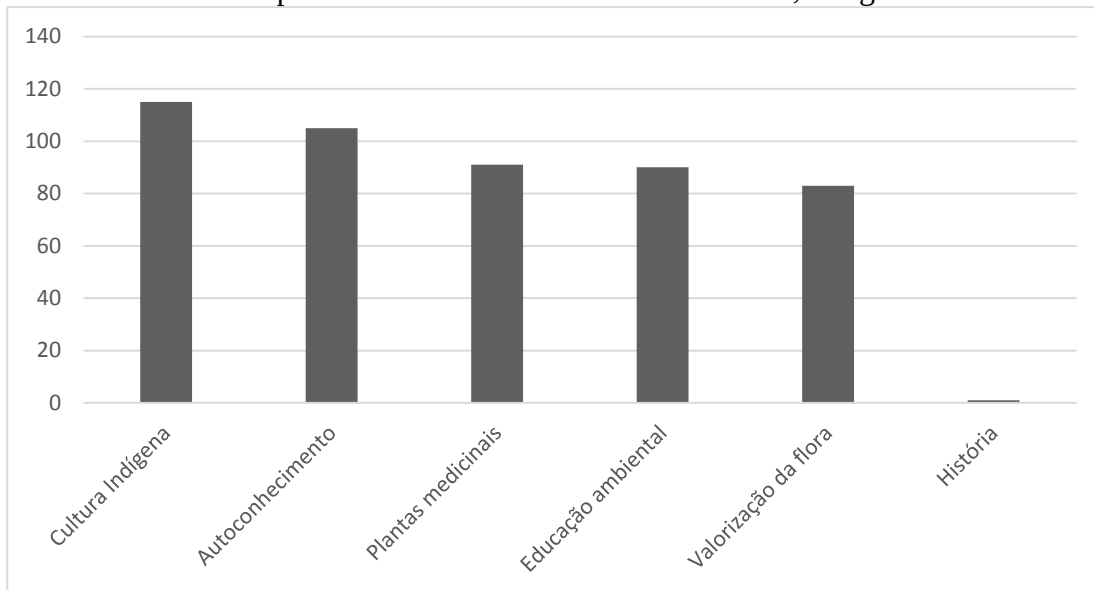
“Podemos aprender na prática o que, na sala de aula, só vemos na teoria.”

6- Em conhecimentos gerais você considera que o jardim abordou outros temas interessantes? Cultura indígena (); Autoconhecimento (); Plantas medicinais (); Educação Ambiental (); Valorização da flora (); Outros:

A sexta pergunta do questionário, relaciona-se a temas de conhecimentos gerais considerados pelos alunos, a partir de uma conversa com o professor Daniel Sales Pimenta

antes da entrada no JS. Estes temas estão relacionados à estrutura, história e importância do JS da UFJF. Os temas foram agrupados em *Cultura indígena*, com 115 citações; *Autoconhecimento*, com 105 citações; *Plantas medicinais*, com 91 citações; *Educação ambiental* com 90 citações; *Valorização da flora*, com 83 citações; e *História*, com 1 citação (Gráfico 4).

Gráfico 4: Principais temas interessantes abordados, segundo os alunos.



Fonte: elaborado pelo próprio autor (2019)

Na conversa supracitada, o Professor Daniel conta aos alunos a história e o significado deste JS. Também trata de temas relacionados à importância da cultura indígena na história de nossa região, a educação ambiental e, principalmente, a importância do JS para o desenvolvimento da espiritualidade. Explica ainda a importância de se percorrer as 30 plantas sensoriais, por tato ou olfato num espaço terapêutico. Além da estrutura do JS, que é baseada no Opy ou Opã, que é casa de reza Tupi-Guarani. Assim, os alunos puderam sentir a importância do JS em relação à natureza e à espiritualidade como demonstra o comentário da aluna abaixo:

“Achei muito criativa e importante essa ideia, pois as culturas indígenas estão cada vez mais perdendo seu espaço e foi ótimo que tiveram a iniciativa de preservá-la. Foi bem interessante me conectar com a natureza sentimentalmente, pois alguns detalhes são invisíveis aos olhos.”

Além disso, várias características do equipamento arquitetônico remetem à cultura indígena tais como: modelo baseado no Opy, com alocação coerente dos 4 elementos, dentre outras. O fato de o percurso ser realizado em silêncio e vendado já remete à introspecção e, conseqüentemente, ao autoconhecimento. A maioria das plantas sensoriais são plantas medicinais e a educação ambiental e valorização da flora são relacionados e realizados pelo contato quase exclusivo com as plantas.

7- Dê sugestões e/ou críticas a esta visita

Na sétima questão, foi pedido aos alunos que dessem sugestões e/ou críticas à visita ao JS. Esta pergunta não teve interesse de recolher dados para chegarmos a conclusões sobre a educação e sim, contarmos com a ajuda dos alunos para tornarmos as visitas ao JS-UFJF mais agradáveis e interessantes.

Houve sugestões para melhorar a estrutura do JS como a instalação de um bebedouro próximo ao jardim e “mais silêncio” pois, fica próximo à via urbana. Outros sugeriram que tenha mais plantas e que estimulasse o paladar e que voltasse a usar a fonte para poderem sentir a água.

Observações do Professor

Nesta primeira atividade foi possível perceber algumas características do comportamento dos estudantes. Estas características foram “sentidas” por este professor que trabalha com este público há quase 20 anos.

A saída da rotina de sala de aula fez com que os estudantes se sentissem livres ao respirar outros ares e foi possível perceber a alegria destes jovens. A ida a uma Universidade, os deixaram assustados inicialmente mas, com o passar do tempo, foram se acostumando e, na grande maioria, foi desabrochando o sonho de conquistarem uma vaga para um curso superior. O comportamento e o respeito pelo professor e demais pessoas neste ambiente estranho também chama a atenção. Meus “jovens”, como os chamo, sempre foram muito respeitosos mas, este ponto me chamou a atenção.

Como já citado nesta dissertação, a Biologia e, mais especificamente a Botânica pode ser de difícil compreensão pelos estudantes devido ao uso de termos complexos e por não fazer parte do cotidiano deles. Porém, independentemente do curso (pois a pesquisa foi realizada com os alunos dos cursos Integrados ao Ensino Médio em Agropecuária, em Alimentos, em Informática, em Meio Ambiente e em Zootecnia), todos os estudantes

apresentaram grande interesse pela visita ao JS e na participação em sala de aula foi nítido o crescimento da motivação desde então.

7.3 TRILHA ECOLÓGICA

Foram realizadas duas visitas à TE. A primeira contou com a participação de todas as 7 turmas com um total de 179 alunos das 3 séries do ensino médio. Foram 65 questionários da primeira série, 78 questionários da segunda série e 36 questionários da terceira série.

A segunda visita foi realizada por alunos que cursaram a primeira série em 2018 e em 2019 cursam a segunda série. Essa visita teve a função de avaliar a relação do conteúdo de sala de aula com o vivenciado na TE. Assunto questionado nas perguntas 5 e 6 (páginas 52 a 57). Nesta visita foram respondidos 55 questionários.

Seguem as perguntas, seus resultados e considerações:

1- Idade?

As visitas à TE ocorreram no fim de novembro, com isso as médias das idades aumentaram em relação às visitas ao JS. A idade média das primeiras séries passou a ser 15,5 anos, a idade média das segundas série passou para 16,7 anos e a idade média das terceiras séries passou a ser 18 anos.

2- Sexo?

Na primeira visita à TE, em relação ao sexo, as primeiras séries apresentaram 23 alunas e 42 alunos, as segundas séries apresentaram 41 alunas e 37 alunos e as terceiras séries apresentaram 26 alunas e 10 alunos. Como citado anteriormente, foi interesse da pesquisa avaliar o grau de maturidade dos alunos em relação à idade e ao sexo, através das respostas, dadas por eles, nas perguntas seguintes. Porém, as frequências das respostas foram muito próximas, tanto para o sexo masculino, quanto para o sexo feminino.

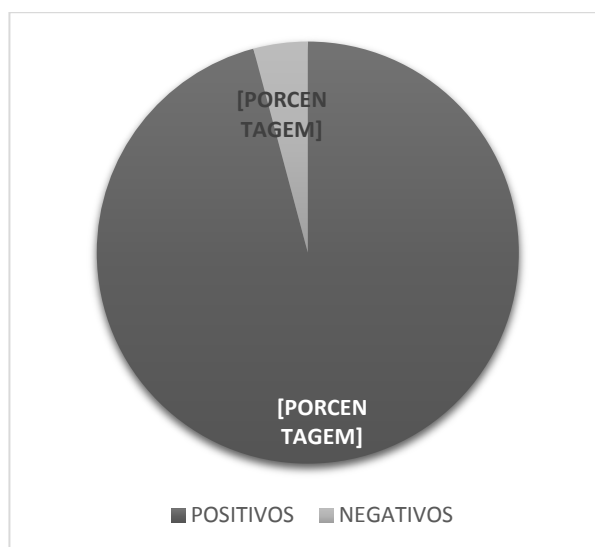
3- Qual(is) sentimento(s) ao participar de aula prática em uma trilha de mata?

A terceira questão teve a intensão de avaliar os sentimentos dos alunos ao participar da aula prática na trilha. Esta sensibilização teria sido iniciada a partir da visita ao JS e

desenvolvida na TE. Esta pergunta foi feita durante a visita ao JS com sugestões em relação aos sentimentos. Porém, na TE foi permitido que os estudantes expusessem suas sensações de forma livre, sem nenhum tipo de direcionamento.

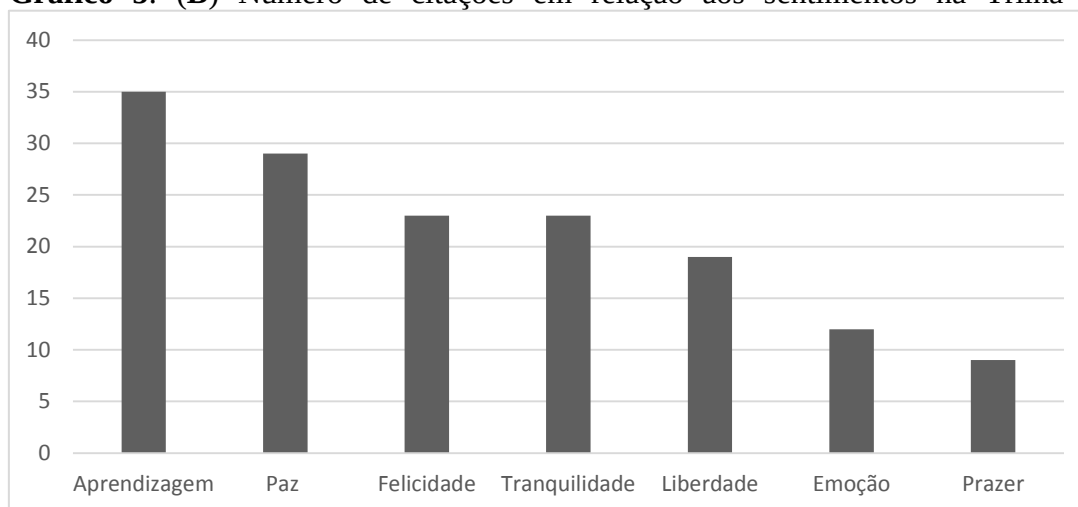
Foram registrados 300 sentimentos positivos e 13 negativos correspondendo, respectivamente, a 96% e 4% (**Gráfico 5 A**).

Gráfico 5: (A) Porcentagem dos sentimentos positivos e negativos na Trilha Ecológica



Fonte: elaborado pelo próprio autor (2019)

Os principais sentimentos foram positivos em que *Aprendizagem* teve 35 citações, *Paz* teve 29 citações, *Felicidade* e *Tranquilidade* tiveram 23 citações cada uma, *Liberdade* teve 19 citações, *Emoção* teve 12 citações e *Prazer* 9 citações (**Gráfico 5 B**). Em relação ao sentimento aprendizagem, que foi o mais citado, pode-se perceber como os alunos se sentem bem ao aprender. Ainda, foram consideradas respostas relacionadas à aprendizagem, frases como *foi a aula do ano*, *sensação de boa aprendizagem*, *liberdade na aprendizagem* entre outras. Ou seja, o presente trabalho reforça que o aprendizado pode ser relacionado com o prazer e bem-estar e não ser apenas uma massificação racional, reforçando o objetivo do ProfBio, que estimula alternativas no processo de ensino-aprendizagem.

Gráfico 5: (B) Número de citações em relação aos sentimentos na Trilha Ecológica.

Fonte: elaborado pelo próprio autor (2019)

Assim como na visita ao JS, as três séries apresentaram sentimentos positivos acima de 90% em um ambiente que os deixa mais próximos da natureza. Schú, Argerich, Castiglioni e Costa (2011), trazem que “a educação ambiental vivencial trata os indivíduos de forma integral, incluindo e priorizando o aprendizado através do corpo, dos sentidos e da percepção mais sutil de si mesmo, dos outros, do mundo, da natureza e dos processos vitais que originam e sustentam a vida” (2011, p. 2).

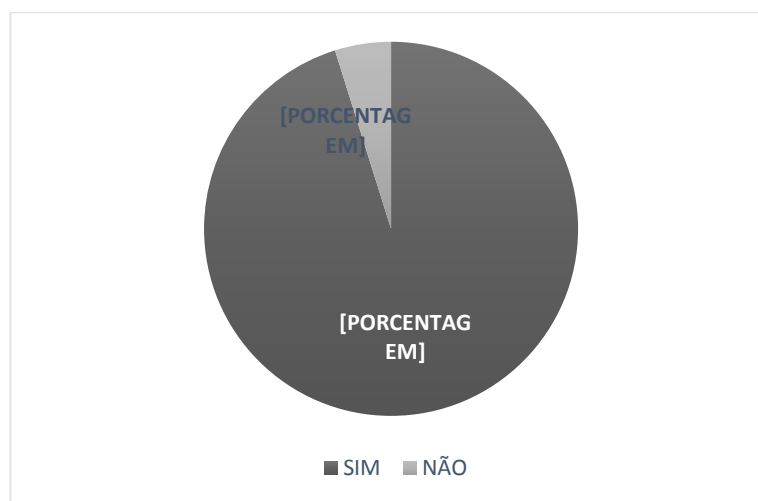
Em relação ao sexo, as alunas apresentaram 94,1% dos sentimentos positivos e 5,8% dos sentimentos negativos e os alunos apresentaram 97,2% positivos e 2,7% negativos. Cada aluna teve, em média, 1,8 citações e cada aluno teve 1,6 citações. Estes resultados comprovam dados analisados por esta dissertação que, quando analisou as respostas referentes à visita ao JS. Em ambos os casos, ao contrário de vários trabalhos, a maturidade entre alunas e alunos está muito próxima. Vale lembrar que maturidade aqui está entendida pela diversidade de sentimentos gerados.

4- Você considera que o Jardim Sensorial-UFJF contribuiu de alguma forma para a aula prática na trilha ecológica? Não (); Sim (). Explique.

Esta questão é de extrema importância para este trabalho, pois, pôde ser avaliada a relação na aprendizagem entre os dois espaços não formais de ensino, o JS e a TE. Estes atuam como recursos didático-pedagógicos que podem facilitar o ensino de Biologia para

alunos do Ensino Médio. Nesse sentido, houve 157 respostas sim, ou 95%, 8 respostas não, ou 5% e 13 alunos não responderam, pois, não puderam participar da visita ao JS (**Gráfico 6A**).

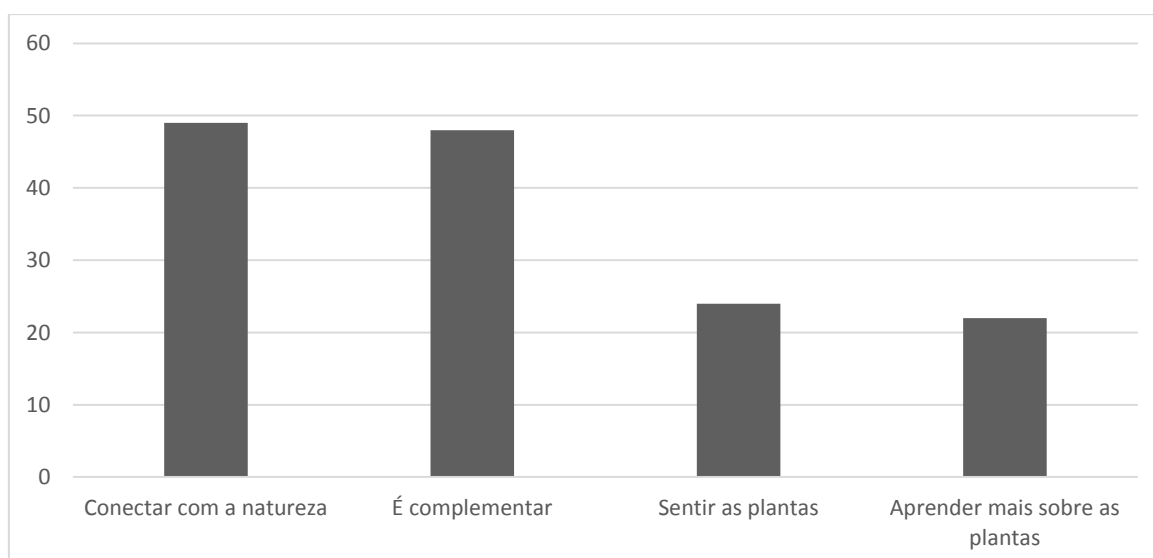
Gráfico 6:(A) Porcentagem que traz a contribuição do Jardim Sensorial para a aula na Trilha Ecológica.



Fonte: elaborado pelo próprio autor (2019)

As principais explicações dos alunos, em relação à facilitação da aprendizagem na TE, foram: *Conectar com a natureza*, com 49 citações; *É complementar*, com 48 citações; *Sentir as plantas*, com 24 citações; e *Aprender mais sobre as plantas*, com 22 citações (**Gráfico 6B**). Respostas como sentir a natureza e proximidade com a natureza foram consideradas como conectar com a natureza.

Gráfico 6: (B) Principais citações relacionadas à colaboração do Jardim Sensorial para a prática na Trilha Ecológica.



Fonte: elaborado pelo próprio autor (2019)

Entre as séries, as opiniões sobre a contribuição do JS ficaram em 93,1% sim e 6,7% não nas primeiras séries, em 97,2% sim e não 2,7% nas segundas séries e 84,8% sim e 15,1% não nas terceiras séries.

Os valores dos resultados em relação ao sexo, assim como das séries, também apresentaram a grande maioria considerando que o JS contribuiu para a aula prática na TE. Entre as alunas, 92% concordaram que o JS contribuiu para o aprendizado na TE e 7,2% discordaram e entre os alunos 93,6% concordaram e 6,3% discordaram.

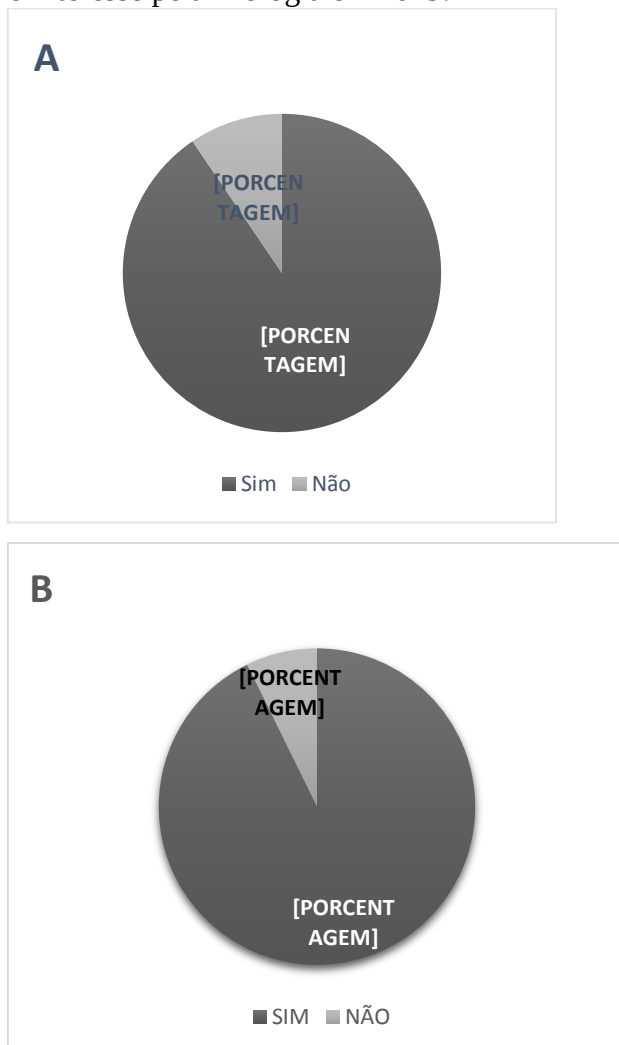
A partir desta quarta questão, torna-se interessante analisarmos qualitativamente alguns comentários em relação às respostas daqueles alunos que não fizeram a visita ao JS. Foram 7 alunos da primeira série, 4 alunos da segunda série e 2 alunos da terceira série.

Em relação à questão anterior, sobre os sentimentos ao participar de aula prática em uma trilha, as respostas da primeira série foram parecidas com as dos alunos que fizeram a visita ao JS. Segundo eles, sentiram liberdade, emoção, nostalgia, alegria, aprendizado, felicidade, entusiasmo. Inclusive, um aluno comenta que gostou, mas se sentiu muito cansado. Os alunos da segunda série relataram satisfação, tranquilidade, liberdade e aprendizagem e um aluno não respondeu. Os dois alunos da terceira série responderam prazer e aprendizagem. Estas respostas foram muito parecidas com as respostas dos alunos que visitaram o JS.

5- Você acha que a aula na trilha aumentou seu interesse pela Biologia? Por que?

Esta pergunta teve a intensão de verificar a participação da TE como mecanismo que possa intensificar o interesse pela Biologia. Os temas foram variados e apresentados por alunos do curso de Graduação em Agroecologia do IF Sudeste MG - *Campus* Rio Pomba que cursavam a disciplina Biologia da Conservação. Esta interação entre alunos do Ensino Médio e do curso de Graduação em Agroecologia fez parte do projeto de extensão do IF Sudeste MG - *Campus* Rio Pomba, com o título “Trilhando a Mata Atlântica”. Nesta visita à trilha, com a participação de 179 alunos, 162 alunos ou 91% responderam que aumentou o interesse pela Biologia e 17 alunos ou 9,4% responderam que não aumentou o interesse pela Biologia (Gráfico 7A).

Gráfico 7: (A) Porcentagem relacionada à importância da Trilha Ecológica para o interesse pela Biologia em 2018; (B) Porcentagem relacionada à importância da Trilha Ecológica para o interesse pela Biologia em 2019.



Fonte: elaborado pelo próprio autor (2019)

Na primeira visita, as turmas foram divididas em grupos de dez alunos que receberam informações de dois alunos da Graduação em Agroecologia, ou monitores. Então, foram apresentados a temas diferentes, com “atividades interativas para a organização de excursões guiadas em ambientes naturais” (WATCHEL, 2002, p. 5). Esses temas foram Água, Sensibilização Ambiental, Microbiologia do Solo, Insetos, Estrutura da Floresta, Decomposição e Polinização (abelhas). Além disso, tais conteúdos não se restringiram aos respectivos assuntos, havendo variações de acordo com os questionamentos dos alunos.

A segunda visita à trilha foi realizada no dia 25 de março de 2019 pelas turmas dos cursos técnicos em Meio Ambiente e em Informática. Estas turmas cursaram a primeira série em 2018 e, conseqüentemente, os temas estudados eram relacionados à Ecologia. Nesta visita,

o professor/pesquisador foi o responsável pela apresentação da trilha tratando assuntos relacionados ao conteúdo programático da primeira série. Foram formados grupos de 10 alunos e que também realizaram atividades interativas e conteudistas na trilha. Nesta visita, dos 55 alunos, 51, ou 93%, dos alunos concordaram que a TE contribuiu para o aumento do interesse pela Biologia e 4 alunos ou 7% não concordaram com esta afirmação (**Gráfico 7 B**).

Em ambas as visitas, as respostas dadas e consideradas na avaliação foram:

- *Aumentou o conhecimento, novidades, diferente, aprende-se mais.*
- *Aula prática e/ou na trilha mais interessante.*
- *Sim, mais interessante.*
- *Ver e sentir a natureza.*
- *Não, já conhecia.*
- *Não, outras preferências.*

Comparando as duas visitas, de 2018 e de 2019, pode-se notar que ambas as proporções das respostas dadas aos questionamentos tiveram frequências muito próximas (**Tabela 3**).

Tabela 3: Comparação entre o aumento do interesse pela Biologia verificados nas visitas de 2018 e 2019.

Respostas	Visita 2018	Visita 2019
Aumentou o conhecimento, novidades, é diferente, aprende-se mais	43,01%	47,27%
Aula prática e/ou na trilha é mais interessante	30,72%	29,09%
Sim, mais interessante	10,61%	12,72%
Ver e sentir a natureza	7,82%	3,63%
Não. Outras preferências.	5,58%	3,63%
Não. Já conhecia.	2,23%	3,63%

Fonte: elaborado pelo próprio autor (2019)

Baseado na **tabela 3** admite-se que, independente do condutor, monitor ou professor/pesquisador, houve aumento do interesse pela Biologia, demonstrado indubitavelmente nos gráficos 7 A e 7 B.

6- Em sua opinião a trilha ecológica contribuiu para a transmissão de algum conhecimento em Ecologia/Biologia, de um modo geral, apresentado em sala de aula. Não (); Sim (). Qual (is)?

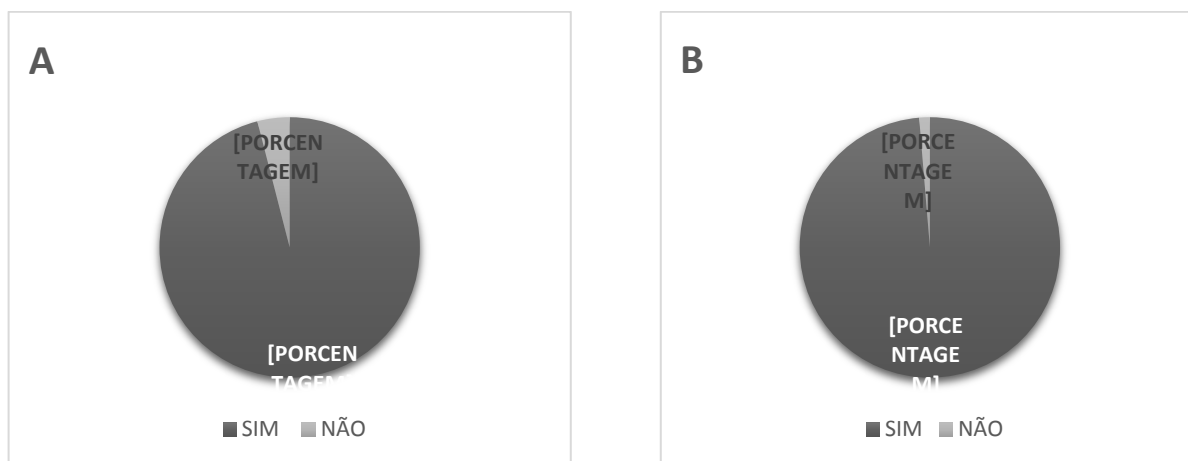
A sexta pergunta pede a opinião dos alunos em relação à contribuição da TE para a transmissão dos conhecimentos apresentados em sala de aula, pois, segundo Lazzari, Gonzatti, Scopel e Scur (2017), “quando o professor disponibiliza, aos estudantes, estratégias de ensino diferenciadas, como atividades que permitam o contato direto com a natureza, estes passam a compreender os fenômenos naturais e a sua importância de maneira prática” (2017, p. 168). Os conteúdos programáticos das primeiras séries que se relacionam aos assuntos tratados na TE são baseados na Ecologia. Nas segundas séries os conteúdos de Biologia Geral de um modo geral. E nas terceiras séries, devido à mudança tri-anual do livro didático, também são relacionados à Ecologia. Portanto, no presente trabalho, a abordagem em Ecologia é a mesma nas primeiras e terceiras séries. Os questionários apresentaram o termo Ecologia na sexta pergunta para os alunos das primeiras e terceiras séries e Biologia para os alunos das segundas séries. As respostas dessa questão também foram comparadas com aquelas dadas à segunda visita à trilha, realizada em 2019, pelas turmas que cursavam as primeiras séries em 2018.

Para isolar o efeito da variação de conteúdo abordada pelo condutor da trilha (2018 - monitores de Agroecologia e 2019 - professor/pesquisador), em 2018, as sete turmas das três séries foram conduzidas na TE por diversas duplas de monitores e, conseqüentemente, foram abordados temas diversos em Biologia. Já no início de 2019, as duas turmas, que agora cursam a 2ª série tiveram uma abordagem na TE pelo professor/pesquisador referente ao conteúdo de Ecologia tratado em 2018. Esta repetição da visita à TE destas duas turmas teve o objetivo de uniformidade de condução e abordagem dos conteúdos básicos em Ecologia e na verificação de temas específicos apresentados em sala de aula. Como roteiro básico (nessas duas turmas de 2019) foram elencados alguns pontos da trilha com conteúdo abordados em sala de aula, já apresentados na metodologia e exemplificados a seguir: epifitismo (bromélia no tronco de uma árvore), mutualismo (líquens no tronco de árvore e micorriza nas raízes de plantas), processo de decomposição (cogumelo no solo e resto de madeira), ciclo da água (ao

atravessar um córrego), sucessão ecológica (ao mostrar uma embaúba que é pioneira clássica). Desta forma, com a uniformização de abordagem, pode-se confirmar se o conteúdo citado pelo entrevistado estava na sala de aula e, também, se esteve presente dentre os conteúdos elencados no roteiro da TE. Assim, numa primeira análise realizada nas sete turmas em 2018, pode-se apenas agrupar as respostas entre dentro ou fora do conteúdo de ecologia de modo geral. Em um segundo momento, já nas duas turmas de 2019, pode-se ter maior controle desta afirmação com os conteúdos especificados.

Em relação às primeiras e terceiras séries (GRUPO 1), ou seja, turmas em que o assunto básico é Ecologia, que somam 101 alunos, houve 96 respostas sim, 4 respostas não e 1 não respondeu (**Gráfico 8A**). Entre os alunos do GRUPO 1 que responderam sim, 29 não descreveram quais os conhecimentos apresentados na TE que já haviam sido tratados em sala de aula. Entre os alunos que responderam à questão de forma positiva e completa, citando o tema tratado, podendo ser dentro ou fora do conteúdo programático, em um total de 67 respostas, 58 alunos responderam temas dentro do conteúdo e 9 alunos responderam temas fora do conteúdo de sua série (**Tabela 4**).

Gráfico 8: (A) Opinião dos alunos sobre a contribuição da TE às 1ª e 3ª séries (GRUPO 1); (B) Opinião dos alunos sobre a contribuição da TE às 2ª séries (GRUPO 2).



Fonte: elaborados pelo próprio autor (2019)

As segundas séries (GRUPO 2), ou seja, turmas em que se trata de Biologia Geral, que somam 78 alunos, dos quais 75 responderam sim, 1 respondeu não e 2 não responderam (Figura 10B). Entre os alunos do GRUPO 2 que responderam sim, 15 não descreveram quais os conhecimentos apresentados na TE que já haviam sido tratados em sala de aula. Entre os alunos que responderam à questão de forma positiva e completa, citando o tema tratado, podendo ser dentro ou fora do conteúdo programático, em um total de 60 respostas, 57 alunos

responderam temas dentro do conteúdo e 3 alunos responderam temas fora do conteúdo de sua série (**Tabela 4**).

Na visita de 2019, os 55 alunos que atualmente cursam o segundo ano do Ensino Médio (GRUPO 3), mas que, os temas estudados em 2018 foram relacionados a Ecologia, todos ou 100% responderam que a TE contribuiu para a transmissão de algum conhecimento em Ecologia apresentado em sala de aula. Destes, 13 alunos responderam apenas sim, não descrevendo os temas tratados na TE que já haviam sido vistos. Então, neste grupo, em um total de 42 alunos, 37 responderam temas dentro do conteúdo e 5 alunos responderam temas fora do conteúdo de sua série (**Tabela 4**).

Tabela 4: Respostas em relação aos conteúdos vistos em sala de aula para cada grupo.

Respostas	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3
<i>Dentro do conteúdo</i>	86,56%	95,00%	88,10%
<i>Fora do conteúdo</i>	13,43%	5,00%	11,90%

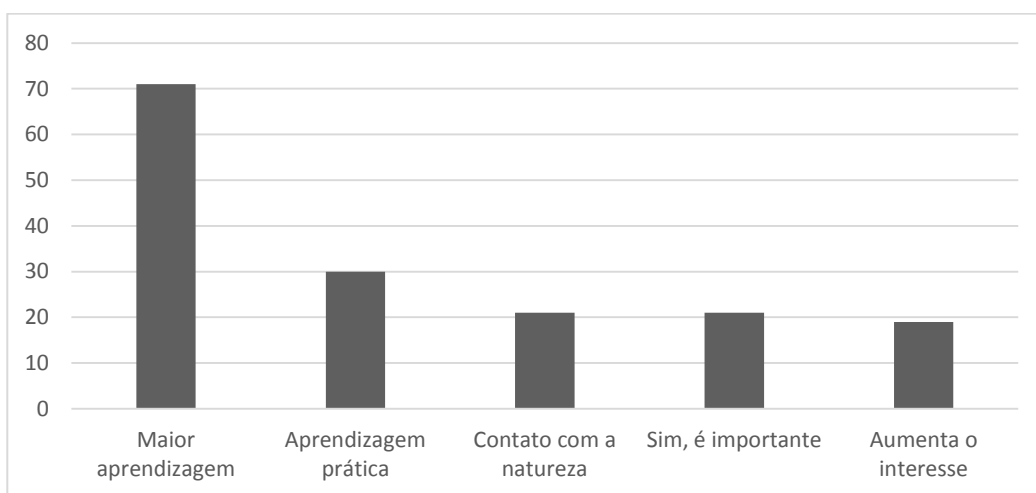
Fonte: elaborado pelo próprio autor (2019)

Até aqui, e também na sétima questão, foi relevante observar o efeito lúdico do aprendizado e a consequente motivação que a estratégia pedagógica proposta no presente trabalho aborda. Porém, na questão 6 ocorre contribuição de conteúdo programático para justificar a TE, pois, a repetição com ilustração evidenciada também contribui para o aprendizado. O presente trabalho não pretende apenas se basear nas opiniões dadas pelos alunos. Ao se questionar quais conteúdos foram abordados na TE, houve uma verificação de conhecimento já que a sistematização das respostas foi realizada pelo professor, no caso também pesquisador deste trabalho. Na tabela 3, demonstra-se a efetividade da TE pela alta frequência de respostas dentro do conteúdo nos três grupos avaliados. No entanto, há que se atentar para o fato de que, de um total de 234 alunos abordados (soma dos GRUPOS 1, 2 e 3), 152 ou 65% responderam dentro conteúdo conforme a avaliação realizada pelo professor/pesquisador. Baseados nestes dados e apesar da eficácia diminuir, justifica a utilização da trilha ecológica como estratégia que facilite o aprendizado de Biologia no Ensino Médio.

7- Você acha importante e/ou relevante entrar num ambiente informal de aprendizagem como o vivenciado na trilha ecológica? Explique.

Na sétima questão, procura-se obter a opinião do aluno sobre a importância de que sua aprendizagem ocorra em um espaço não formal, como a TE. Dos 179 alunos que participaram da primeira visita à TE, 172 responderam sim ou 99%, 2 responderam não ou 1% e 5 não responderam. As explicações dadas pelos alunos para justificar a importância de um espaço não formal, foram: *Aumenta o aprendizado*, com 71 citações; *Aprendizagem prática*, com 30 citações; *Contato com a natureza* e *Sim, é importante*, com 21 citações cada uma; e *Aumenta o interesse* com 19 citações (**Gráfico 9**).

Gráfico 9: Justificativas dos alunos que explicam o uso de um espaço não formal de aprendizagem.



Fonte: elaborado pelo próprio autor (2019)

As opiniões dos alunos nos mostram a necessidade de se trabalhar formas diferenciadas dos ambientes formais, como sala de aula. Segundo Souza et al (2012)

as trilhas ecológicas constituem um instrumento pedagógico relevante, por nos permitir que em áreas naturais sejam criadas verdadeiras salas de aula ao ar livre e verdadeiros laboratórios vivos, suscitando o interesse, a curiosidade, a descoberta e possibilitando formas diferenciadas de aprendizado (SOUZA et al, 2012, p. 296).

Uma das respostas negativas foi de um aluno da primeira série. Para este aluno “*a teoria já seria interessante*”, referindo-se ao fato de ter ido a um ambiente que requer esforço físico e não a um espaço não formal de modo geral. A outra ponto negativo levantado foi de

um aluno da 2ª série cuja resposta foi “*para a matéria sim na vida em geral não*”. Esta aula prática em um espaço não formal, como se pode notar pela aprovação pelos estudantes, é extremamente produtiva em relação ao aprendizado, envolvimento afetivo, cognitivo e psicomotor. Segundo Rempel (2016), “através dessas atividades, é possível vivenciar na prática o que nas aulas, em espaços formais de ensino, somente é apresentado na teoria” (2016, p. 87).

Observação: Estes questionários foram preparados durante o desenvolvimento do projeto de pesquisa. Por mais que este mestrando tenha estudado para preparar uma metodologia de pesquisa mais eficiente, houve uma falha ao classificar os espaços de pesquisa. Nos questionários, as TE foram classificadas como “ambiente informal”. Porém, não acredito que este termo tenha influenciado os resultados relacionados à importância, para os alunos, da TE como um excelente ambiente facilitador da aprendizagem tendo sido adotado o termo espaço não formal nas discussões subsequentes à formulação da pergunta.

8- Dê sugestões e/ou críticas a esta visita.

A oitava pergunta pede a ajuda dos alunos para podermos melhorar as próximas visitas à nossa TE. Seja em relação às críticas, seja em relação aos elogios que possam tornar nosso trabalho cada vez mais eficiente e agradável.

As críticas apresentadas se basearam em relação à alta temperatura no horário da visita, a quantidade de insetos mesmo tendo sido orientados a usar repelentes e alguns reclamaram de pouco e outros de muito tempo da visita.

Foi muito cobrado que haja mais visitas durante o ano e que tenham menos pessoas durante as atividades. Isto pode ter acontecido pelo fato de várias turmas, por mais que tenhamos organizado horários exclusivos, terem se encontrado entre o fim de uma visita e o início de outra.

Houve muitos elogios, o que nos faz muito felizes por ter proporcionado um aprendizado de qualidade e agradável aos nossos alunos.

Observações do professor

Realmente, nossa primeira visita à TE apresentou alguns problemas. Todas as turmas visitaram a TE em apenas dois dias. O fim de novembro e início de dezembro é uma época

muito chuvosa. Isto fez com que algumas turmas se encontrassem e atrapalhassem outras. Com isto tivemos dificuldades em desenvolver a sensibilização em um ambiente calmo e tranquilo. Cada grupo demorava um pouco para se concentrar, mas os alunos, de um modo geral, conseguiam. Isso pode ser confirmado a partir das respostas aos questionários.

A sensibilização foi um ponto importante. Quando usava uma aula prática para ensinar aos alunos, eles aprendiam com mais facilidade. Porém, a partir destas atividades que realizaram, eles além de aprender, também sentiram a força que existe em uma floresta.

Assim como na visita ao JS, foi nítido no semblante e nas palavras dos alunos demonstrando como este tipo de aula é agradável. Eles se sentem bem ao aprender. Era fim de ano e chegava perto as avaliações finais, estavam totalmente estressados e nervosos e, com certeza, saíram destas aulas muito mais tranquilos.

Sempre mantive com meus alunos uma boa relação mas, a partir destas atividades, as relações se tornaram mais próximas. Pude perceber que, além de respeito, estes alunos procuraram desenvolver um maior grau de amizade. Parece que se sentiram gratos por este tipo de ensino. Como exemplo, posso citar a turma do curso Técnico Integrado em Informática que, teoricamente, teria preferência em acompanhar os avanços tecnológicos relacionados à sua área, me convidou a ser homenageado por eles em sua formatura em 2020. Estes fatos nos tornam cada vez mais imbuídos em desenvolver uma educação com alegria e de qualidade.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso do Jardim Sensorial e da Trilha Ecológica podem ser considerados como recursos pedagógicos que facilitam o ensino da Biologia para alunos do Ensino Médio. Estas estratégias poderão ser utilizadas por professores com intenção de trabalhar em espaços não formais de ensino, o que pode trazer aos estudantes uma aprendizagem mais efetiva, mais construtiva e mais agradável.

O estímulo aos sentimentos e às sensações, quando se está em contato com o Jardim Sensorial e a Trilha Ecológica, pode trazer os alunos a se envolverem e respeitar a natureza. Esta sensibilização se inicia em um ambiente em que os sentidos são aguçados através do contato com as plantas e se completa com a visualização e a reflexão sobre a importância de hábitos ecologicamente corretos.

Optou-se neste trabalho, por avaliar todas as turmas que este pesquisador/professor foi responsável, em 2018 e 2019, e isto levou a um número muito grande de variáveis. Muitas outras informações, a partir dos dados coletados, ainda podem ser analisadas. Os pontos principais escolhidos foram o bem-estar e a sensação de se aprender, além da maturidade em relação à idade e ao sexo dos alunos. Portanto, foram escolhidas determinadas questões que, inicialmente, poderiam indicar formas de aumentar o interesse pelo aprendizado da Biologia. Análises estatísticas mais aprofundadas, que apenas frequência, podem nos trazer mais informações.

Os resultados obtidos mostram que, independentemente das áreas, das idades e do sexo nossos jovens necessitam de professores dinâmicos e criativos que possam transmitir o conhecimento desenvolvendo formas diferentes e agradáveis. Em relação à idade e, conseqüentemente às séries, pode se inferir que, quanto mais cedo, mais eficiente será o contato dos jovens com a natureza.

As questões do questionário na visita ao JS foram direcionadas com sugestões de respostas, com a intenção de facilitar a expressão dos sentimentos pelos alunos. Porém, no questionário da visita à TE as perguntas pediam as explicações de forma mais livre. A partir das respostas dos alunos, pôde se notar o amadurecimento alunos em relação às respostas sobre seus sentimentos.

Outro ponto positivo deste trabalho foi a interdisciplinaridade entre os cursos de graduação em Agroecologia e os cursos Integrados do Ensino Médio do IF Sudeste MG – campus Rio Pomba. Este projeto de extensão foi importante pois, se desenvolveu o crescimento vivencial de todos os alunos. Os alunos do curso de graduação em Agroecologia

demonstraram interesse e prazer ao demonstrar conhecimento em apresentar a Trilha Ecológica se preparando para atuar junto a possíveis Unidades de Conservação. Os alunos do Ensino Médio puderam aprender, de forma diferente, temas relacionados aos conteúdos programáticos. Inicialmente, nos pareceu um problema e uma forma equivocada de se analisar a aprendizagem. Porém, refazendo a trilha, em 2019, preparada pelo professor com os temas específicos dos conteúdos programáticos os alunos que, em 2018, cursavam a 1ª série apresentaram resultados relacionados ao interesse e contribuição da Trilha Ecológica para a aprendizagem da Biologia.

Um tema desenvolvido foi a preservação ambiental. Os alunos conheceram um fragmento de Mata Atlântica que vem se regenerando após muitos anos de desmatamento. Este aprendizado se torna importante relacionando-se à Educação Ambiental e ao poder de reação da natureza frente às alterações causadas pelo homem. As escolas do Brasil, de um modo geral, nem sempre têm uma área como a do IF Sudeste MG – *campus* Rio Pomba, mas podem ser realizadas outras atividades que não sejam somente aulas práticas em trilhas como atividades em margens de rios, jardins, jardins botânicos, zoológicos entre outros.

A cidade de Rio Pomba – MG se localiza próximo à Juiz de Fora - MG, cerca de 81 Km entre a UFJF e o IF Sudeste MG – *campus* Rio Pomba. Portanto, não é uma dificuldade para realizarmos a visita. Porém, ainda existe um número muito pequeno de Jardins Sensoriais públicos no Brasil.

A partir da divulgação destes trabalhos, este espaço que, inicialmente, era usado para auxiliar o tratamento de pessoas com limitações físicas e/ou sensoriais e agora é também qualificado como um ambiente não formal de ensino, pode ser entendido e compreendido como tal, possibilitando a união das diversas práticas de ensino.

9 CONCLUSÃO

O Jardim Sensorial e a Trilha Ecológica são estratégias que facilitam o aprendizado de Biologia no Ensino Médio. O Jardim Sensorial instrui os alunos em relação à sensibilização e não, somente, ao conhecimento propriamente dito. A Trilha Ecológica traz os alunos a conhecerem e se identificarem com a natureza, o que lhes faz desenvolver o conhecimento e o respeito à natureza. A análise da relação entre o Jardim Sensorial e a Trilha Ecológica para o ensino nos mostrou mais uma estratégia para o desenvolvimento da educação.

10 PRODUTO

Estes instrumentos, o Jardim Sensorial se relacionando com as trilhas ecológicas, podem ser utilizados por professores que buscam dar a seus alunos um aprendizado baseado em aulas práticas e, principalmente, voltado ao desenvolvimento de indivíduos conscientes e participativos. O **APÊNDICE D** traz orientações para a utilização dos espaços não formais – Jardim Sensorial da UFJF e Trilha Ecológica do IF Sudeste MG – *campus* Rio Pomba, além de algumas sugestões que possam ser úteis a professores que se interessarem por estas atividades.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, G. R. et al. **Biodiversidade e botânica: educação ambiental por meio de um jardim sensorial**. Conecte-se! Revista Interdisciplinar de Extensão. Rio de Janeiro. v. 1. n 1. 2017.
- ALVES, R. **O Desejo de Ensinar e a Arte de Aprender**. Fundação EDUCAR DPaschoal, Campinas, 2004.
- ALVES, R. **A Alegria de Ensinar**. 3º ed. São Paulo. Ars poetica.1996.
- ALVES, S. F. N. S. C.; PAIVA, P. D. O. **Os sentidos: jardins e paisagens**. Revista Brasileira de Horticultura Ornamental, Campinas-SP, v.16, n.1, p. 47-49, 2010.
- ARANCÍBIA, S. D.; CAVALCANTE, A. de M. B. **Conservação da biodiversidade e da paisagem através de trilhas com sinalização para o ecoturismo, na Reserva Ecológica de Sapiranga, Ceará**. Anais da 57ª Reunião Anual da SBPC, Fortaleza: Anais, 2005. Disponível em: http://www.sbpcnet.org.br/livro/57ra/programas/senior/resumos/resumo_1028.html Acesso em: 18 abr. 2019.
- BALBINOTTI, M. A. A.; TÉTREAUX, B. **Níveis de maturidade vocacional de alunos de 14 a 18 anos do Rio Grande do Sul**. Psicologia em Estudo, Maringá, v. 11, n. 3, p. 551-560, set./dez. 2006.
- BAUMGRATZ, N. D. P.; PARAÍSO, M.; FIGUEIRÓ. **Museu e trilha: espaços de descoberta? Um relato de experiência no Parque Nacional do Itatiaia**. REVISTA PRÁXIS. ano V, Especial - Ago 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/265374562_Museu_e_trilha_espacos_de_descoberta_Um_retrato_de_experiencia_no_Parque_Nacional_do_Itatiaia. Acesso em: 14 de maio de 2019.
- BERTUNCELLO, J. M. Z.; BORTOLETO, E. **Curiosidade e prazer de aprender: o papel da curiosidade na aprendizagem criativa**. Criar Educação, Criciúma-SC, v. 6, n 2, julho/novembro 2017.
- BINS ELY, V. H. M., et al. **Jardim universal – espaço livre para todos**. Apresentado no 14º congresso Brasileiro de Ergonomia, Bauru-SP, 2006. Disponível em: https://www.academia.edu/842415/JARDIM_UNIVERSAL_ESPA%C3%87O_LIVRE_P%C3%9AB_LICO_PARA_TODOS. Acesso em: 25 de maio de 2019.
- BOFF, L. Ecologia e espiritualidade. In: TRIGUEIRO, A. (Org.). **Meio ambiente no século 21**. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.
- BORGES, T. A.; PAIVA, S. R. **Utilização do Jardim Sensorial como recurso didático**. Revista Metáfora Educacional – versão online. n. 7, Feira de Santana (BA), 2009. Disponível em: http://www.valdeci.bio.br/pdf/Utilizacao_do_jardim_BORGES_PAIVA.pdf. Acesso em 13 de mar. de 2018.

BRASIL. Lei 8.069 de 13 de julho de 1990. **Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8069.htm. Acesso em: 20 de maio de 2019.

_____. Ministério da Educação do Brasil (2002). **PCN+Ensino Médio:** Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias./ Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC: SEMTEC. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso em: 21 de mar. de 2018.

BRÊTAS, J. R. S. et al. **Os rituais de passagem segundo adolescentes.** Acta Paul Enferm, São Paulo, 21(3):404-11, 2008.

CÂMARA, M. F. S.; BIANCHI, V.; BOFF, E. T. O. **Trilha ecológica como ferramenta de estudo nas ciências da natureza e suas tecnologias.** Salão do Conhecimento. XXIV Seminário de Iniciação Científica, Unijuí, 2016. Disponível em: [file:///C:/Users/Win10/Downloads/6758-1-29348-1-10-20160919%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/Win10/Downloads/6758-1-29348-1-10-20160919%20(3).pdf) Acesso em: 25 de maio de 2019.

CERQUEIRA-SANTOS, E.; MELO NETO, O. C.; KOLLER, S. H. Adolescentes e adolescências. In: **Trabalhando com adolescentes – Teoria e intervenção psicológica.** Org: HABIGZANG, L. F.; DINIZ, E.; KOLLER, H. Porto Alegre – RS. Artmed, 2014.

DANTAS, T. **Opy, a Casa da vida Guarani.** Combate Racismo Ambiental. 07 de janeiro de 2016. Disponível em: <http://racismoambiental.net.br/2016/01/07/opy-a-casa-da-vida-guarani/>. Acesso em 23 de abr. 2016.

FERNANDES, E. C. **Saúde do adolescente e do jovem:** crescimento e desenvolvimento físico, desenvolvimento psicossocial, imunizações e violência. Ed. Universitária da UFPE, Recife- PE. 2015.

FONSECA, G.A.B. 1985. **The vanishing Brazilian Atlantic Forest.** Biological Conservation, 34: 17-34. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0006320785900552> Acesso em: 25 de dez. 2018.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia:** saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e terra, 1996.

GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. G. Status do hotspot Mata Atlântica: uma síntese. Capítulo 1. In: Galindo-Leal, C. e Câmara, I.G. (Eds). **Mata Atlântica: Biodiversidade, Ameaças e Perspectivas.** Belo Horizonte: Conservação Internacional, 3-11 pp. 2005.

GASPAR, A. A educação formal e a educação informal em ciências. In: MASSARANI, L.; MOREIRA, I. de C. & BRITO, F (orgs.). **Ciência e público** – caminhos da divulgação científica no Brasil. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 2002.

GRANDI, L. A.; MOTOKANE, M. T. **O potencial pedagógico do trabalho de campo em ambientes naturais: o ensino de biologia sob a perspectiva da enculturação científica.** Educere: Revista da Educação, Umuarama (PR), v. 12, n. 1, p. 59-72, 2012.

GOLDSCHMIDT, A. I. **Professor, o que fazer no zoológico?** Revista Ciências & Ideias, v. 7, n. 3 – Setembro/Dezembro. Rio de Janeiro, 2017.

GOLDSCHMIDT, A. I.; SILVA, K. M. A. E. ; PARANHOS, R.D. ; GUIMARAES, S. S. M. **Ensino-Aprendizagem de Ciências e Biologia III.** In: LEMOS, C. L. S. (Org.). Licenciatura em Ciências Biológicas. Goiania: UFG/CIAR, 1ed., v. 5, p. 257-317. 2014.

GUERRA, L. B. **O diálogo entre a neurociência e a educação:** da euforia aos desafios e possibilidades. Revista Interlocução [S.l.], v.4, n.4, p.3-12. 2011.

JACOBUECCI, D. F. C. **Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica.** Revista em Extensão, vol. 7, p. 55-66, 2008.

JUNG, C. G. **Tipos Psicológicos.** Tradução Álvaro Cabral. Rio de Janeiro, Editora Vozes, 1971.

JUNQUEIRA, M. L. **Maturidade para a escolha da carreira em adolescentes de um serviço de orientação profissional.** 2010. 215 f. - Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2010.

KOBAYASHI, T. **A Suggestion about Environment Education Using the Five Senses.** Marine Pollution Bulletin, 23, p. 623-626, 1991.

KRASICHIK, M. **Prática de ensino de Biologia.** 4ª ed. rev. e ampl., 5ª reimpr.- São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2016.

LAZZARI, G.; GONZATTI, F.; SCOPEL, J. M.; SCUR, L. **Trilha ecológica:** um recurso pedagógico no ensino da Botânica. *SCIENTIA CUM INDUSTRIA*, V. 5, N. 3, PP. 161 — 167, 2017.

LEÃO, J. **Identificação, seleção e caracterização de espécies vegetais destinadas à instalação de jardins sensoriais táteis para deficientes visuais, em Piracicaba (SP), Brasil.** 136f. Tese apresentada para a obtenção do título de Doutor em Agronomia, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Brasil. 2007.

LÜDKE, M.; MARLI, E. D. A. André. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. Grupo Editorial Nacional,[2. ed].- [Reimpr.]. - Rio de Janeiro, 2018.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia – Histórias e práticas em diferentes espaços educativos.** Cortez Editora, 1ª ed. São Paulo. 2009

MATOS. M. A.; GABRIEL, J. L.C.; BICUDO, L. R. H. **Projeto e construção de jardim sensorial no jardim botânico do IBB/UNESP, Botucatu/SP.** Revista Ciência em Extensão, São Paulo, v.9, n.2, p. 141-151, 2013.

MENEZES, L. C. et al. **Iniciativas para o aprendizado de botânica no ensino médio.** XI Encontro de Iniciação à Docência, 2009. Disponível em: <http://docplayer.com.br/33963788-Xi-encontro-de-iniciacao-a-docencia.html2009>. Acesso em: 21 de mar. de 2018.

MORELLATO, P. C. L.; HADDAD, C. F. B. **Introduction: The Brazilian atlantic forest.** *Biotropica*, v. 32, n. SPEC. ISS., p. 786-792, 2000. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/66382>. Acesso em: 21 de jan. de 2019.

MYAZAWA, F. M. URSI, S. **Avaliação da aprendizagem de conceitos ecológicos a partir da sequência didática "Biomass Brasileiros"**. Revista SBEnBio [S.l.] - N. 03. Out. de 2010.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; da FONSECA, G. A. B. **Biodiversity hotspots for conservation priorities.** Nature 403, 853-858, 2000.

NUNES, M. J. M. et al. **Herbário didático como ferramenta diferenciada para a aprendizagem em uma escola de ensino médio em Parnaíba, Piauí.** Momento, ISSN 0102-2717, v. 24 n. 2, p. 41-55, jul./dez. 2015.

OLIVEIRA, R. I. R. **Utilização de espaços não formais de educação como estratégia para a promoção de aprendizagens significativas sobre evolução biológica.** 2011. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade de Brasília, 2011.

PATTON, G. C.; VINER, R. **Adolescent health 1:** Pubertal transitions in health. The Lancet 2007; Vol. 369, nº 9567, p. 1130-39. Published Online March 27. 2007. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(07\)60366-3/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(07)60366-3/fulltext) . Acesso em: 14 de fevereiro de 2019.

PATTON, W.; LOKAN, J. **Perspectives on Donald Super's construct of career maturity.** (*Internat. Jnl. for Educational and Vocational Guidance 1: Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands.* 1-48, 2001. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1016964629452>. Acesso em: 14 de jun de 2019.

PEREIRA, D. S. C. **O ato de aprender e o sujeito que aprende.** Construção Psicopedagógica, São Paulo-SP, Vol. 18, n.16, pg. 112-128, 2010.

PIMENTA, D. S. A sabedoria ancestral brasileira e a atual necessidade de sustentabilidade. In: **Tópicos em sustentabilidade conservação.** Organizadores: Bruno Correia Barbosa et al. Real Consultoria em Negócios limitada, cap. 1. Pag. 6 a 16. Juiz de Fora (MG), 2017.

REMPEL, C. et al. **Percepção de alunos de ciências biológicas sobre diferentes metodologias de ensino.** Revista Signos, Lajeado (RS), ano 37, n. 1, p. 82-90, 2016.

SANTOS, S. A. M. **A excursão como recurso didático no ensino de biologia e educação ambiental.** In: VIII ENCONTRO PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA, 6, 2002, São Paulo. Anais... São Paulo: FEUSP, 2002. 1 CD-ROM.

SCHÚ, A. et al. **Percepção e meio ambiente:** sensações vivenciadas por jovens na trilha perceptiva da 8ª Feira de Ciências e 4ª Mostra de Inovação Tecnológica/UPF. In: V SIMPÓSIO SUL DE GESTÃO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL, 2011, Erechim. Anais. Erechim: Fapes, 2011.

SENICIATO, T.; CASSAVAN, O. **Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências – um estudo com alunos do ensino fundamental**. São Paulo: Ciência & Educação, v. 10, n. 1, p. 133-147, 2004.

SENSORY TRUST, 2009. Disponível em:

<http://www.sensorytrust.org.uk/information/factsheets/sensory-garden-1.html> . Acesso em 18 de dez. 2018.

SCHOEN-FERREIRA et al. **Adolescência através dos séculos**. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*. Abr-Jun, Vol. 26 n. 2, pp. 227-234. Brasília, 2010.

SILVA, S.; CARVALHO, P.; TOMÁS, P. M. C. **Os jardins no contexto do turismo pós-moderno**. O caso de Portugal. *Pasos - Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, Portugal, Vol. 11 N.º 4. págs. 631-647. 2013. Disponível em:

https://www.academia.edu/37045119/Os_jardins_no_contexto_do_turismo_p%C3%B3s_-_moderno._O_caso_de_Portugal . Acesso em: 10 mar. 2019.

SILVA, M. D. O. C.; LIBANO, A. **Botânica para os sentidos**: preposição de plantas para elaboração de um jardim sensorial. Brasília: UNICEUB, 2015.

SILVÉRIO, P. H. B. **Jardim Sensorial da UFJF, um Espaço de Terapia e Conscientização**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora – MG, 2017.

SOUZA, L. D. M. et al. **Bem-estar psicológico de jovens de 18 a 24 anos**: fatores associados. *Cad. de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 28(6):1167-1164, jun. 2012.

SOUZA, M. C. C. **Educação ambiental e as trilhas**: contexto para a sensibilização ambiental. *Revbea*, São Paulo, V.9, N. 2: 239-253, 2014.

SOUZA, V. T.; RAGGI, F. A. S.; FRANCELINO, A. S. S.; FIGUEIRÓ, R.; RODRIGUES, D. C. G. A.; SOARES, A. R. **Trilhas interpretativas como instrumento de educação ambiental**. *Ensino Saúde e Ambiente*, v. 5, n. 2, p. 294 – 304, 2012.

TEIXEIRA, P. M. M. **Educação científica e movimento CTS no quadro das tendências pedagógicas no Brasil**. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências* [S.l.], vol. 3, núm. 1. 2003. Disponível em: <http://www.fc.unesp.br/abrapec/revistav3n1.htm>. Acesso em: 15 de mar. de 2018

TERCI, D. B. L.; ROSSI, A. V. **Dinâmicas de ensino e aprendizagem em espaços não formais**. X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC. Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de Novembro de 2015. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R0977-1.PDF> . Acesso em: 14 de jun. de 2019.

VIEIRA, V. BIANCONI, M. L. DIAS, M. **Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências**. *Ciência e Cultura*. v.57, n.4. São Paulo Oct./Dec. 2005. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252005000400014. Acesso em: 03 jan. 2019.

WACHTEL, G. COSTA, C. M. R. **Brincando e aprendendo com a mata** – Manual para excursões guiadas. Projeto doces Matas. Belo Horizonte – MG, 2002.

APÊNDICE A – Conteúdos programáticos

1ª SÉRIE

Conteúdo Programático	Nº AULAS	
	Teóricas	Práticas
1º bimestre		
Caracterização dos seres vivos.	4	-
Introdução ao método científico.	2	-
Noções de bioquímica.	10	4
2º bimestre		
Organização e fisiologia celular.	12	-
Divisão celular	8	-
3º bimestre		
Reprodução dos organismos e ciclo de vida.	10	-
Visita Jardim sensorial - UFJF	-	4
Fundamentos de ecologia	6	-
4º bimestre		
Dinâmica das populações e relações ecológicas	7	-
Sucessão ecológica e principais biomas do mundo	7	-
Humanidade e meio ambiente	4	-
Mata atlântica	-	2

2ª SÉRIE

Conteúdo Programático	Nº AULAS	
	Teóricas	Práticas
1º bimestre		
Classificação e sistemática	2	-
Vírus	4	1
Seres procariontes	4	1
Protozoários	4	1
Fungos	2	1
2º bimestre		-
Os grupos de plantas	8	-
Histologia vegetal	4	-
Morfologia vegetal	4	-
Fisiologia vegetal	4	-
3º bimestre		
Aula prática (Jardim Sensorial)	-	4
Organização geral do corpo dos animais	2	-
Poríferos e Cnidários	2	-
Platelmintos, nematódeos e moluscos	4	-
Anelídeos e artrópodes	4	2
Equinodermos e cordados	2	-
4º bimestre		
Peixes, anfíbios e répteis	4	-
Aves e mamíferos	3	-
Trilha Ecológica	-	2
Sistema digestório	2	-

Sistema circulatório	3	-
Sistema respiratório	2	-
Sistema urinário	2	-
Sistema nervoso	2	-

3ª SÉRIE

Conteúdo Programático	Nº AULAS	
	Teóricas	Práticas
1º Bimestre		
Nutrição	2	-
Circulação sanguínea	2	-
Respiração e excreção	2	-
Movimento e suporte corporal	2	-
Sistemas nervoso e endócrino	2	-
Descoberta da segregação independente	8	-
Relação entre genótipo e fenótipo	2	-
2º Bimestre		
Genes com segregação independente	10	-
Aplicações do conhecimento genético	8	-
Introdução às ideias evolucionistas	2	-
3º Bimestre		
Teoria moderna da evolução	4	-
Origem das espécies e dos grandes grupos de seres vivos	4	-
Aula prática (jardim sensorial)	-	4

Fundamentos de ecologia	8	-
4º Bimestre		
Dinâmica das populações e relações ecológicas	6	-
Sucessão ecológica e principais biomas do mundo	6	-
Humanidade e meio ambiente	6	-
Aula prática (mata atlântica)	-	2

APÊNDICE B – Questionários respondidos pelos alunos

QUESTIONÁRIO JARDIM SENSORIAL – UFJF

(Não há obrigatoriedade de responder todas as questões)

1- Idade:

2- Sexo:

Masculino ();

Feminino ();

Prefiro não declarar ().

3- Qual(is) sentimento(s) surgiram após o percurso:

Paz (); Harmonia (); Desarmonia (); calma (); Excitação (); raiva (); Cansaço ();

Indiferença (); Tristeza (); Alegria (); Medo (); Felicidade (); Tranquilidade ();

Gratidão (); Prazer (); Bem estar (); Mal estar (); Estímulo (); Nostalgia ();

Outros:

4- Você se sentiu mais próximo da natureza? Por quê?

5- Em sua opinião o jardim sensorial contribuiu para a transmissão de algum conhecimento em Biologia, de um modo geral, apresentado em sala de aula? Não (); Sim ().

Qual (is):

6- Em conhecimentos gerais você considera que o jardim abordou outros temas interessantes?

Cultura indígena (); Autoconhecimento (); Plantas medicinais (); Educação Ambiental

(); Valorização da flora (); Outros:

7- Dê sugestões e/ou críticas a esta visita.

QUESTIONÁRIO TRILHAS

(Não há obrigatoriedade de responder todas as questões)

1- Idade: ()

2- Sexo:

Masculino ();

Feminino ();

Prefiro não declarar ().

3- Qual(is) o(s) sentimento(s) ao participar de aula prática em uma trilha de mata?

4- Você considera que o Jardim Sensorial – UFJF contribuiu de alguma forma para a aula prática na trilha ecológica? Não (); Sim (). Explique.

5- Você acha que aula na trilha aumentou seu interesse pela Biologia? Por que?

6- Em sua opinião a trilha ecológica contribuiu para a transmissão de algum conhecimento em Biologia/Ecologia, de um modo geral, apresentado em sala de aula. Não (); Sim (). Qual(is)?

7- Você acha importante e/ou relevante entrar num ambiente informal de aprendizagem como o vivenciado na trilha ecológica? Explique.

8- Dê sugestões e/ou críticas a esta visita.

APÊNDICE C – Termos de consentimento (CEP/UFJF)



TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Gostaríamos de convidar você a participar como voluntário (a) da pesquisa “JARDIM SENSORIAL E TRILHA ECOLÓGICA COMO ESTRATÉGIAS QUE FACILITEM O APRENDIZADO DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO”. O motivo que nos leva a realizar esta pesquisa é desenvolver formas de aprendizagem utilizando espaços diferentes no ensino de Biologia para alunos do ensino médio. Nesta pesquisa, pretendemos usar e avaliar aulas práticas em trilhas de mata e avaliar o uso do Jardim Sensorial-UFJF como facilitador do ensino da Biologia. Dessa forma, promover uma forma de ensino que leve o aluno a aumentar o interesse pelo aprendizado de Biologia.

Caso você concorde em participar, vamos fazer as seguintes atividades com você: visita ao jardim sensorial da Universidade Federal de Juiz de Fora, aulas práticas em uma trilha no horto florestal do campus Rio Pomba do Instituto Federal de Minas Gerais onde estaremos analisando as relações entre os seres vivos de um modo geral. A partir daí, você irá responder a um questionário onde poderá avaliar se houve ou não uma maior aprendizagem graças às aulas práticas. Esta pesquisa tem alguns riscos, pois quando se adentra a uma mata são inúmeros os riscos a ser enfrentados. Por mais que seja uma trilha pequena e já utilizada por outros cursos é necessário que se tome vários cuidados. Estão entre os riscos: ser picado por insetos, aranhas, lacraias ou répteis peçonhentos, queda com ferimentos ou entorse, ser atacado por algum animal, se cortar em espinhos, capins e galhos pontiagudos, algum problema de saúde e queda de pressão. Para nos proteger quanto a estes riscos será aconselhado que andem atentos e com cuidado, usem repelentes, usem calçados fechados, calças e, se possível, roupas com mangas compridas. O Instituto Federal – campus Rio Pomba tem posto de saúde com médico e enfermeiro nos horários de aula, além de veículo para socorro caso seja necessário. As visitas ao Jardim Sensorial da UFJF já estão autorizadas pelo

Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais – campus Rio Pomba em ônibus do próprio e ocorrerá sob a responsabilidade do Instituto Federal Sudeste de Minas Gerais.

A pesquisa a que me proponho tem o intuito de ajudar a desenvolver instrumentos de aula que tornarão o aprendizado mais agradável e eficiente. 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 por causa das 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. 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.

_____, ____ de _____ de 20____.

Assinatura do (a) menor

Assinatura do pesquisador

Nome do Pesquisador Responsável: Professor Paulo Bomtempo Júnior

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – campus Rio Pomba

Av. Dr. José Sebastião da Paixão s/nº - Bairro Lindo vale – Rio Pomba/MG – CEP 36180-000

Telefone: (32) 3571-5700

E-mail: pbomtempo@gmail.com



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Gostaríamos de convidar você a participar como voluntário (a) da pesquisa “JARDIM SENSORIAL E TRILHA ECOLÓGICA COMO ESTRATÉGIAS QUE FACILITEM O APRENDIZADO DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO”. O motivo que nos leva a realizar esta pesquisa é desenvolver formas de aprendizagem utilizando espaços não formais no ensino de Biologia para alunos do ensino médio. Nesta pesquisa, pretendemos usar e avaliar aulas práticas em trilhas de mata, avaliar o uso do Jardim Sensorial-UFJF como facilitador do ensino da Biologia na aula em trilha para o Ensino Médio e promover uma forma de ensino que leve o aluno a aumentar o interesse pelo aprendizado de Biologia.

Caso você concorde em participar, vamos fazer as seguintes atividades com você: visita ao jardim sensorial da Universidade Federal de Juiz de Fora, aulas práticas em uma trilha no horto florestal do campus Rio Pomba do Instituto Federal de Minas Gerais onde estaremos analisando as relações entre os seres vivos de um modo geral. A partir daí, você irá

responder a um questionário onde poderá avaliar se houve ou não uma maior aprendizagem graças às aulas práticas. Esta pesquisa tem alguns riscos, que são: visita a área de mata, visita ao Jardim Sensorial - UFJF e análise das respostas que responderão nos questionários. Mas, para diminuir a chance desses riscos acontecerem, a trilha será preparada e visitada anteriormente pelo professor e seu orientador, a visita ao Jardim Sensorial da UFJF ocorrerá sobre a responsabilidade do Instituto Federal de Minas Gerais e os questionários passaram pelo comitê de ética da Universidade Federal de Juiz de Fora. A pesquisa pode ajudar a desenvolver metodologias que facilitarão o ensino de formas mais agradáveis e eficientes. Para participar deste estudo você não receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, se você tiver algum dano por causa das atividades que fizermos com você nesta pesquisa, você tem direito à 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.

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

_____, _____ de _____ de 2018.

Assinatura do Participante

Assinatura do (a) Pesquisador (a)

Pesquisador Responsável:

Prof. Paulo Bomtempo Júnior

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – campus
Rio Pomba

Av. Dr. José Sebastião da Paixão s/nº - Bairro Lindo vale – Rio Pomba/MG – CEP 36180-000

Telefone: (32) 3571-5700

E-mail: pbomtempo@gmail.com



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO/RESPONSÁVEIS

O menor _____, sob sua responsabilidade, está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa “JARDIM SENSORIAL E TRILHA ECOLÓGICA COMO ESTRATÉGIAS QUE FACILITEM O APRENDIZADO DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO”. O motivo que nos leva a realizar esta pesquisa é desenvolver formas de aprendizagem utilizando espaços não formais no ensino de ecologia e botânica para alunos do ensino médio. Nesta pesquisa pretendemos usar e avaliar aulas práticas em trilhas de mata, avaliar o uso do Jardim Sensorial-UFJF como facilitador do ensino da Biologia na aula em trilha para o Ensino Médio e promover uma forma de ensino que leve o aluno a aumentar o interesse pelo aprendizado de Biologia.

Caso você concorde na participação do menor vamos fazer as seguintes atividades com ele: visita ao jardim sensorial da Universidade Federal de Juiz de Fora, aulas práticas em uma trilha no horto florestal do campus Rio Pomba do Instituto Federal de Minas Gerais onde estaremos analisando as relações entre os seres vivos de um modo geral. A partir daí, ele irá responder a um questionário onde poderá avaliar se houve ou não uma maior aprendizagem graças às aulas práticas. Esta pesquisa tem alguns riscos, que são: visita a área de mata, visita

ao Jardim Sensorial - UFJF e análise das respostas que responderão nos questionários. Mas, para diminuir a chance desses riscos acontecerem, a trilha será preparada e visitada anteriormente pelo professor e seu orientador, a visita ao Jardim Sensorial da UFJF ocorrerá sobre a responsabilidade do Instituto Federal de Minas Gerais e os questionários passaram pelo comitê de ética da Universidade Federal de Juiz de Fora. A pesquisa pode ajudar a desenvolver metodologias que facilitarão o ensino de formas mais agradáveis e eficientes.

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.

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.

_____, ____ de _____ de 20____.

Assinatura do (a) Responsável

Assinatura do Pesquisador

Pesquisador Responsável:

Prof. Paulo Bomtempo Júnior

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – campus
Rio Pomba

Av. Dr. José Sebastião da Paixão s/nº - Bairro Lindo vale – Rio Pomba/MG – CEP 36180-000

Telefone: (32) 3571-5700

E-mail: pbomtempo@gmail.com

Pesquisador Orientador responsável:

Prof. Dr. Daniel Sales Pimenta

Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Juiz de Fora

Rua José Lourenço Kelmer, s/n – Campus Universitário

Bairro São Pedro – CEP: 36036-900 – Juiz de Fora – MG

Fone:(32) 2102-3207

E-mail: dasapi48@gmail.com

APÊNDICE D - Orientações para a utilização de espaços não formais – Jardim Sensorial da UFJF e Trilha Ecológica do IF Sudeste MG – *campus* Rio Pomba

O uso do Jardim Sensorial (JS) e da Trilha Ecológica (TE) podem ser considerados recursos pedagógicos que facilitam o ensino da Biologia para alunos do Ensino Médio. Estas estratégias poderão ser utilizadas por professores com intenção de trabalhar em espaços não formais de ensino, o que pode trazer aos estudantes uma aprendizagem mais efetiva, mais construtiva e mais agradável.

O estímulo aos sentimentos e às sensações, quando se está em contato com o Jardim Sensorial e a Trilha Ecológica, pode trazer os alunos a se envolverem e respeitar a natureza. Esta sensibilização se inicia em um ambiente em que os sentidos são aguçados através do contato com as plantas (Jardim Sensorial) e se completa com a visualização e a reflexão sobre a importância de hábitos ecologicamente corretos (Trilha Ecológica).

Jardim Sensorial da UFJF

O JS está localizado na praça cívica, centro do *campus* da UFJF, e as escolas podem agendar as visitas através do telefone (32)2102-3917 ou e-mail jardimsensorial@ufjf.edu.br. O transporte dos alunos é responsabilidade da escola.

A visita ao JS deverá ser acompanhada por um monitor e/ou pelo Professor Daniel Pimenta que dão informações sobre a capacidade de sensibilização despertada na passagem pelos canteiros e as características deste jardim como a concepção baseada na casa de reza Tupi-Guarani, a disposição das plantas, a divisão dos quadrantes relacionados aos quatro elementos (Terra, Água, Fogo e Ar), as estruturas e funções dos três canteiros, os sentidos despertados (tato e olfato), a possibilidade de passar pelos canteiros descalços e/ou vendados, entre outros, além de responderem as dúvidas dos alunos e professores.

É importante que, após a visita, o professor aproveite o momento de sensibilização dos alunos para que haja uma discussão sobre os conteúdos apresentados em sala de aula como Ecologia e Botânica, além da aproximação da natureza. Também deve ser acompanhado o maior envolvimento dos alunos em sala de aula.

Ainda existe um número muito pequeno de Jardins Sensoriais públicos no Brasil. Segue abaixo uma lista com alguns JS em funcionamento, seus respectivos endereços e contatos para agendamentos de visitas.

JARDINS SENSORIAIS	CONTATOS PARA INFORMAÇÕES E AGENDAMENTOS
Estado do Espírito Santo	
Instituto Federal do Espírito Santo – <i>campus</i> Itapina BR 259, Km 70, Zona Rural, Colatina	(27) 3723-1243
Parque da Cidade R. Anchieta - Santa Luzia Serra	(27) 3338-7302
Estado de Minas Gerais	
Instituto Inhotim R. B, 20 - Fazenda Inhotim Brumadinho	(31) 3290-9180 ou e-mail inhotim@belvitur.com.br
Universidade Federal de Juiz de Fora Rua José Lourenço Kelmer, s/n - São Pedro Juiz de Fora	(32)2102-3917 ou e-mail jardimsensorial@ufjf.edu.br
Escola Municipal Padre José de Souza Ribeiro Av. Francisco Viêira Guerra, 260, Machado	(35) 3295-6711
Estado do Paraná	
Jardim Botânico de Curitiba Rua Engenheiro Ostoja Rogunski, 690, Jardim Botânico Curitiba	(41) 3264-7365
Estado de Pernambuco	
Jardim Botânico do Recife BR 232, km 7,5 - Curado Recife	(81) 3355-0321 e 3355-0003
Estado do Rio de Janeiro	
Centro de Educação Ambiental Avenida José Carlos Pereira Pinto, 300, Guarus Campos dos Goytacazes	(22) 98175-1534
Jardim Botânico do Rio de Janeiro Rua Jardim Botânico, 1008 Rio de Janeiro	Telefone: (21) 3204-2886

Estado de São Paulo	
Parque “João Domingos Coelho”, conhecido Parque Buracão. Av. Antônio Zuardi, 895 - Vila Rodrigues Assis	Telefone: (18) 3302 3013
Jardim Botânico de Bauru - SP Rodovia Comandante João Ribeiro de Barros (SP-225), km 232 Entrada pelo Zoológico Municipal de Bauru. Bauru	Telefone: (14) 3281-3358, site: www.jardimbotanicobauru.com.br ou e-mail jbbauru@gmail.com
Museu Histórico de Lins. R.Dr. Áureliano Resende de Andrade, 100, Vila Guararapes Lins	Telefone: (14) 3529-2302
Centro de Formação Profissional e Educação Ambiental – CEFOPEA Av. Ariston de Azevedo, 10, Belém São Paulo	Telefone: (11) 2081-3673 ou e-mail instrutorcefopea@reciclazaro.org.br
UNESP - <i>campus</i> Rio Claro Avenida 24 A,1515 Rio Claro	Telefone: (19) 3526-9430, www.rc.unesp.br ou e-mail ceapla@rc.unesp.br

Trilha Ecológica do IF Sudeste MG – *campus* Rio Pomba

A TE localiza-se no Horto Florestal do IF Sudeste MG – *campus* Rio Pomba (21°14'32.0"S e S 43°09'43.1"W) e tem um percurso de cerca de 350 metros por um fragmento de mata secundária de Mata Atlântica (Floresta Estacional Semidecidual) que, durante décadas, sofreu desmatamento por corte e agora vem sendo utilizada em pesquisas.

Na primeira visita a esta trilha podem ser abordados temas relacionados a um curso de água, à sensibilização ambiental, à microbiologia do solo, à estrutura do solo, aos Insetos, à flora, às abelhas, entre outros. Na segunda visita podem ser abordados temas direcionados aos conteúdos programáticos relacionados à Ecologia usando características e organismos encontrados na trilha, como:

- **Sucessão ecológica** na própria mata que é secundária em processo de recuperação com herbáceas, pioneiras, arbustivas e apresentação da árvore *Cecropia hololeuca* (embaúba) típica de clareiras;

- **Relações ecológicas** com inquilinismo de uma bromélia, predatismo de insetos em teia de aranha, sociedade em um cupinzeiro, herbivorismo feito por lagartas e mutualismo com líquens e micorrizas (ciclo do fósforo);
- **Ciclos Biogeoquímicos** com o ciclo da água ao vermos um curso d'água, importância da mata no ciclo do carbono e do oxigênio;
- Uso de **plantas medicinais** ao vermos *Bauhinia forficata* (pata de vaca) que participa na no combate ao diabetes mellitus, perda de peso etc;
- **Desmatamento** ao vermos tronco de árvore cortado;
- **Decomposição** ao vermos cogumelos em troncos de árvores mortas;
- Reconhecimento de animais, como insetos, que os alunos dificilmente poderiam notar no solo se não fossem mostrados;
- Utilização de dinâmica relacionada à teia alimentar.

O desenvolvimento de dinâmicas, discussões e a procura de tranquilidade na mata são importantes e consistem em facilitadores para o aprendizado.

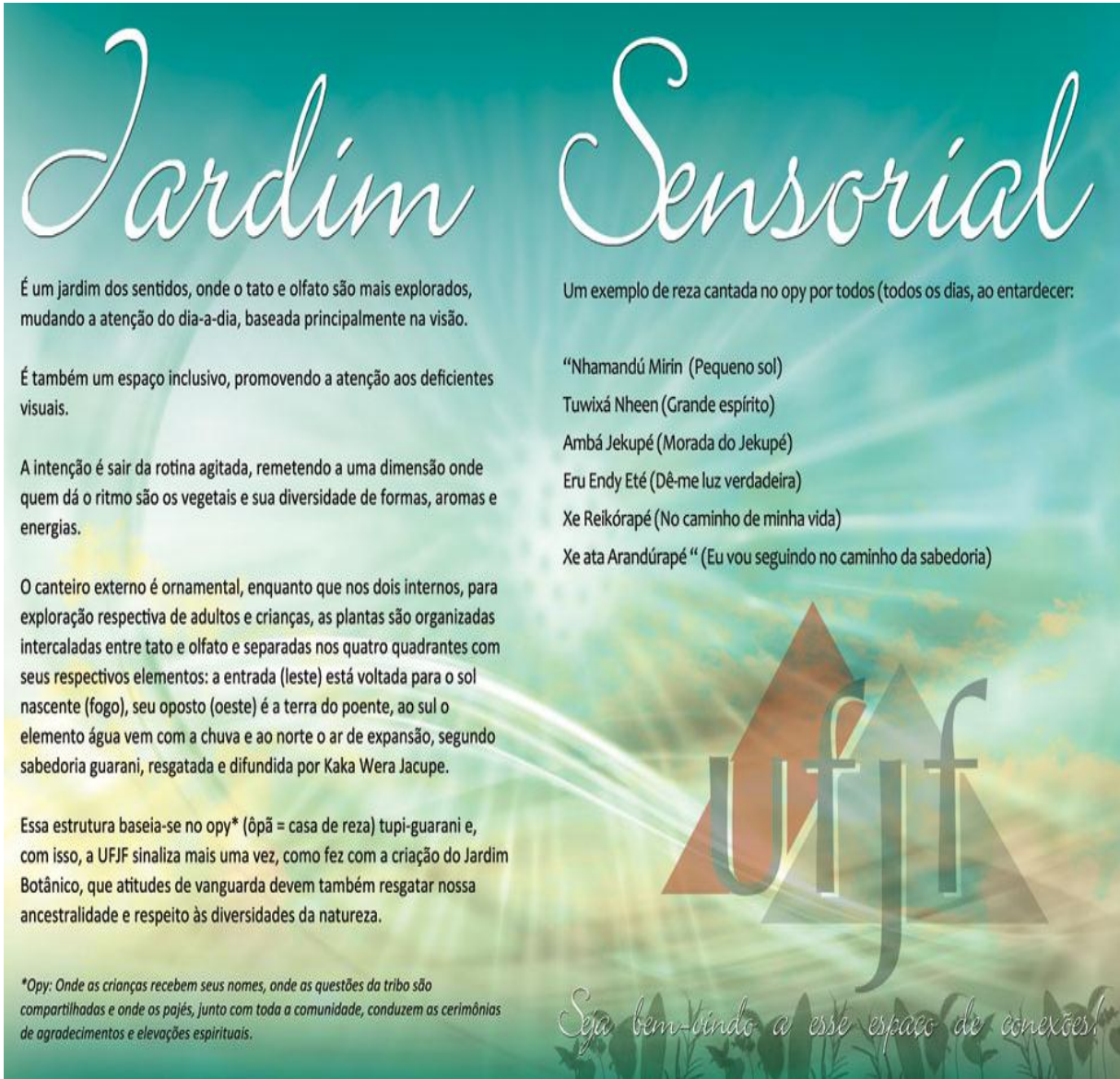
No momento, a trilha do IF Sudeste MG – campus Rio Pomba, ainda não foi preparada para receber visitas de outras escolas. Porém, é um sonho que não está distante de ser realizado. As escolas do Brasil, de um modo geral, nem sempre têm uma área como a do IF Sudeste MG – *campus* Rio Pomba, mas podem ser realizadas outras atividades que não sejam somente aulas práticas em trilhas como atividades em margens de rios, jardins, jardins botânicos, zoológicos entre outros.

BONS TRABALHOS!

APÊNDICE E - Relato do Mestrando sobre o Profbio

Instituição: Universidade Federal de Juiz de Fora
Mestrando: Paulo Bomtempo Júnior
Título do TCM: Jardim sensorial e trilha ecológica como estratégias que facilitem o aprendizado de Biologia no ensino médio.
Data da defesa: 31/07/2019
O PROFBIO me deu a possibilidade de realizar o sonho de ter o título de mestre e, conseqüentemente, ser um melhor professor. A vida de professor não é fácil, pois, temos um dia a dia cansativo e desgastante e uma profissão pouco valorizada. Mas com esforço e dedicação podemos alcançar objetivos e, o mais importante, dar aos nossos alunos um ensino de qualidade. A cobrança é grande no mestrado. A cada semana um novo conteúdo com informações atualizadas e, conseqüentemente, leituras e trabalhos. Semestralmente, além de uma avaliação sobre os tópicos abordados nas disciplinas, também realizamos o planejamento, aplicação e apresentação de uma atividade para as turmas em que lecionamos, sendo uma das formas pelas quais os conhecimentos adquiridos no PROFBIO chegarão aos nossos alunos. Portanto, a qualidade desta pós-graduação me deixa muito orgulhoso. O Mestrado profissional, em que estudamos e trabalhamos ao mesmo tempo, nos dá a possibilidade de desenvolver e melhorar as atividades que levamos aos nossos alunos. A troca de experiências com nossos colegas aguçam a criatividade e podemos interagir com outras metodologias desenvolvidas por eles mesmos, em sala de aula, que foram muito importantes para o meu crescimento profissional. Cada um com suas particularidades, com mais facilidades em determinados assuntos, mas conseguimos uma turma uníssona na vontade de aprender para modificar nossas várias realidades de ensino. Têm aqueles que cantam, que brincam e, o mais importante, se divertem na profissão que escolheram! Com novas metodologias de ensino pude levar aos meus alunos uma aprendizagem mais agradável. É notável como os alunos gostam de aprender, porém, o mundo mudou. Não adianta ficarmos parados no tempo. O professor não pode mais ser apenas um transferidor de informações. As aulas têm que ser mais dinâmicas e participativas. Como me chamou atenção a alegria dos alunos ao participar ativamente na construção do seu conhecimento. A proposta que construí para defender o mestrado, sobre as estratégias de ensino da Biologia com interação no Jardim Sensorial e nas Trilhas Ecológicas são exemplos desta dinamicidade e pude apreender com o meu trabalho o prazer e o comprometimento dos alunos em participarem de tais atividades. Assim, comprovo que estes dois anos no PROFBIO não foram em vão! Tenho muito orgulho de ter participado da primeira turma do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional- PROFBIO. Obrigado!

ANEXO A – Folder de divulgação do Jardim Sensorial da Universidade Federal de Juiz



Jardim Sensorial

É um jardim dos sentidos, onde o tato e olfato são mais explorados, mudando a atenção do dia-a-dia, baseada principalmente na visão.

É também um espaço inclusivo, promovendo a atenção aos deficientes visuais.

A intenção é sair da rotina agitada, remetendo a uma dimensão onde quem dá o ritmo são os vegetais e sua diversidade de formas, aromas e energias.

O canteiro externo é ornamental, enquanto que nos dois internos, para exploração respectiva de adultos e crianças, as plantas são organizadas intercaladas entre tato e olfato e separadas nos quatro quadrantes com seus respectivos elementos: a entrada (leste) está voltada para o sol nascente (fogo), seu oposto (oeste) é a terra do poente, ao sul o elemento água vem com a chuva e ao norte o ar de expansão, segundo sabedoria guarani, resgatada e difundida por Kaka Wera Jacupe.

Essa estrutura baseia-se no opy* (ôpã = casa de reza) tupi-guarani e, com isso, a UFJF sinaliza mais uma vez, como fez com a criação do Jardim Botânico, que atitudes de vanguarda devem também resgatar nossa ancestralidade e respeito às diversidades da natureza.

*Opy: Onde as crianças recebem seus nomes, onde as questões da tribo são compartilhadas e onde os pajés, junto com toda a comunidade, conduzem as cerimônias de agradecimentos e elevações espirituais.

Um exemplo de reza cantada no opy por todos (todos os dias, ao entardecer:

“Nhamandú Mirin (Pequeno sol)
 Tuwixá Nheen (Grande espírito)
 Ambá Jekupé (Morada do Jekupé)
 Eru Endy Eté (Dê-me luz verdadeira)
 Xe Reikórapé (No caminho de minha vida)
 Xe ata Arandúrapé “ (Eu vou seguindo no caminho da sabedoria)

Seja bem-vindo a esse espaço de conexões!

de Fora – MG.

O masculino e o feminino se intercalam nos quadrantes, que também correspondem a água das emoções, a terra das sensações, ao ar dos pensamentos e ao fogo das intuições, segundo antigas tradições.

CUIDADO! NÃO TOCAR

NA BOCA OU OLHO!

Contatos para agendamentos:

32-2102-3917

jardimsensorial@ufjf.edu.br

REALIZAÇÃO:

Departamento de Botânica

PROINFRA/UFJF

PROEX/UFJF



Fundamentação:



As plantas estão dispostas em sentido horário (esquerda para direita de quem entra no jardim) com os respectivos números em ordem crescente e os elementos (quadrantes) correspondentes são: **Fogo (Leste/ entrada do jardim) 1 a 3 e 28 a 30 - Água (Sul) 4 a 11 - Terra (Oeste) 12 a 19 - Ar (Norte) 20 a 27.** Os sentidos tato e/ou olfato estão indicados para as 30 espécies por sinalização com corda no cano de corrimão (corda com ponta de fita só para toque e com ponta desfiada para toque e olfato).

Legenda da lista de plantas: Nome popular N.C = Nome Científico; O = Origem, S = Sentidos estimulados no Jardim Sensorial

Fogo (Leste) 1 a 3:

- 1 - Carqueja, Bacanta. N.C: *Baccharis trimera* (Less.) DC. O: Brasil. S: Tato: caules alados, ásperos e de farfalhar como fogo. Planta medicinal quente.
- 2- Alecrim, Rosmarino. N.C: *Rosmarinus officinalis* L. O: Região Mediterrânea. S: Tato: Folhas finas tornando os ramos ásperos. Olfato: Aroma picante. Medicinal de energia forte.
- 3- Grama Amendoim, Amendoim Rasteiro. N.C: *Arachis repens* Handro. O: Brasil. S: Tato: Toque na folhagem revela conjunto irregular como pequenas chamas

Água (sul) 4 a 11:

- 4- Lavanda, Alfazema. N.C: *Lavandula dentata* L. O: Europa. S: Olfato: Aroma intenso e fresco.
- 5- Melissa, Erva cidreira. N.C: *Melissa officinalis* L. O: Europa e Ásia. S: Olfato: aroma doce e semelhante ao de limão. Tato: Folhas rugosas de sensação úmida.
- 6- Hortelã pimenta. N.C: *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng. O: Ásia oriental. S: Tato: Folhas suculentas, que armazenam água.
- 7- Anis, Alfavaca Cheiro de Anis. N.C: *Ocimum selloi* Benth. O: Brasil. S: Olfato: Aroma semelhante ao da essência de anis.
- 8- Bálamo. N.C: *Sedum dendroideum* DC. O: México. S: Tato: Folhas carnosas que acumulam água.
- 9- Hortelã, Hortelã da horta. N.C: *Mentha crispa* L. O: Europa. S: Olfato: Aroma refrescante.

10- Malva, Malva-cheirosa N.C: *Pelargonium suaveolens* Desf. O: África S: Olfato: Aroma forte e doce.

11- Levante, Elevante. N.C: *Mentha viridis* L. O: Europa. S: Olfato: Leve toque nas folhas captura aroma refrescante. A planta é estimulante medicinalmente.

Terra (Oeste) 12 a 19:

12- Orégano, Ouregão. N.C: *Origanum vulgare* L. O: Europa. S: Olfato: Aroma amadeirado e levemente picante

13- Camará, Chumbinho N.C: *Lantana camara* L. O: América Central e América do sul. S: Tato: Folhas ásperas. Olfato: Cheiro forte e abafado.

14- Guiné, Cagambá N.C: *Petiveria alliacea* L. O: Brasil. S: Olfato: Planta protetora de aroma semelhante ao de alho.

15- Losna, Absinto. N.C: *Artemisia absinthium* L. O: Europa, Ásia e norte da África. S: Olfato: Cheiro forte e amargo.

16- Boldo Grande, Boldo Brasileiro. N.C: *Plectranthus grandis* (Cramer) R. Willemse O: Índia. S: Olfato: Cheiro de terra molhada.

17- Falsa Mirra, Pau de Incenso. N.C: *Tetradenia riparia* (Hochst.) Codd. O: África do Sul S: Tato: folha áspera. Olfato: incenso de defumação.

18- Grama Pêlo de Urso, Grama Preta. N.C: *Ophiopogon japonicus* (L.f.) Ker Gawl. O: China e Japão. S: Tato: Conjunto das folhas rasteiras.

19- Cânfora. N.C: *Artemisia canphorata* Vill. O: Américas. S: Olfato: Cheiro de terra molhada, ocre.

Ar (Norte) 20 a 27:

20- Cavalinha, Cauda-de-cavalo. N.C: *Equisetum hyemale* L. O: América tropical. S: Tato: Hastes verticais alongadas e ocas, cheias de ar.

21-Manjerição, Alfavaca. N.C: *Ocimum basilicum* L. O: Ásia Tropical. S: Olfato: Aroma doce e picante, expansivo.

22- Mil Folhas, Atroveran. N.C: *Achillea millefolium* L. O: Europa. S: Tato: Folhas finas, leves e de ramificações expansivas.

23-Menta, Hortelã doce. N.C: *Mentha arvensis* L. O: América do Norte, Ásia e Europa. S: Olfato: Aroma penetrante e doce de mentol. Expansivo.

24- Alfavaca cravo. N.C: *Ocimum gratissimum* L. O: Índia. S: Olfato: Cheiro de cravo, expansivo.

25- Artemisia. N.C: *Artemisia* sp. O: Ásia S: Tato: Folhas pequeninas de ramificações expansivas. Olfato: Cheiro de terra molhada, ocre.

26- Cebolinha, Cebolinha-verde. N.C: *Allium fistulosum* L. O: China S: Tato: Hastes ocas, cheias de ar.

27- Sálvia, Erva-sagrada. N.C: *Salvia officinalis* L. O: Europa Mediterrânea. S: Olfato: Cheiro intenso e penetrante, comum em inalações.

Fogo (Leste) 28 a 30:

28-Aspargo Rabo de Gato, Aspargo pluma. N.C: *Asparagus densiflorus* (Kunth) Jessop. O: África do Sul. S: Tato: Folhas finas tornam os ramos ásperos, que estão dispostos em formato de labaredas.

29- Espada de São Jorge e Espada de Santa Bárbara. N.C: *Sansevieria trifasciata* Prain. O: África. S: Tato: Planta com formato de chama e quente em tradições afrobrasileiras.

30- Trapoeraba, Coração roxo, N.C: *Tradescantia pallida* (Rose) Hunt. c.v. *purpurea* Boom. O: México. S: Tato: Folhas em formato de pequenas labaredas.

