

# Explorando as potencialidades da Olivicultura para a aprendizagem e divulgação de Geociências no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil

EXPLORING THE POTENTIAL OF OLIVE GROWING FOR LEARNING AND DISSEMINATION OF GEOSCIENCES IN RIO GRANDE DO SUL STATE, BRAZIL

LUCILENE DORNELLES MELLO, CLARICE GALHARDI, DIMITRI TALLEMBERG

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA (UNIPAMPA)

E-EMAIL: LUCILENEMELLO2@GMAIL.COM, CLARICEGALHARDI@GMAIL.COM, DIMITRI.TALLEMBERG@GMAIL.COM,

**Abstract:** Caçapava do Sul (RS, Brazil) is recognized for its significant geodiversity. The region is currently known for the development of oliviculture. This paper seeks to present the interdisciplinary potential of geology and oliviculture as a means to contribute to the teaching and dissemination of geosciences in the region. The study of the environment took place through the systematization of geographic, geological and geomorphological information furnished as didactic materials used in a pedagogical action with high school and technical students of a rural state school in Caçapava do Sul. The information contained in geological maps indicated that olive groves occur in distinct lithological substrates, with predominance of metamorphic, igneous and sedimentary rocks. It was also observed that the groves occur in two soil types: argisols and neosols. The feedback from the pedagogical activity indicated that knowledge was acquired in an integrated way, involving oliviculture and subjects related to geology. Other opinions provided stressed the importance of tourism as a means for the dissemination of geosciences in the region. In this respect, tourism development is briefly discussed as a regional development factor, using the *terroir* strategy concept.

**Manuscrito:**

Recebido: 04/10/2019

Corrigido: 30/11/2019

Aceito: 05/12/2019

**Citação:** Mello, L. D.; Galhardi, C.; & Tallemberg, D. (2019). Explorando as potencialidades da Olivicultura para a aprendizagem e divulgação de Geociências no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Terræ Didática*, 15, 1-17, e19058. doi: 10.20396/td.v15i0.8656948

**Palavras-chave:** Divulgação Científica, Educação Não-Formal, Ensino de Geociências.

## Introdução

É consenso entre educadores que a melhoria da qualidade de vida de uma população requer uma educação científica suficiente, que habilite as pessoas para o entendimento das questões contemporâneas, contribuindo para o exercício da cidadania ativa e responsável (Praia et al., 2007).

No caso da Geociências, a popularização e divulgação sobre conhecimento geocientíficos, em especial de geologia, está diretamente relacionada com a gestão responsável do planeta e de seus recursos naturais. Uma educação científica, notadamente em Geociências, constitui em um instrumento para a promoção de uma educação para a sustentabilidade. Sob a concepção da importância de um entendimento integrado do ambiente, conhecimento básico em assuntos de Geologia pode contribuir para uma melhor compreensão do impacto da sociedade na natureza. Também para a conscientização das pessoas para a mitigação de problemas ambientais com relevância social, como

aqueles relativos a utilização e gestão de recursos minerais, hídricos, edáficos e energéticos, o ordenamento do território, o gerenciamento de resíduos, a sismicidade, o vulcanismo, as inundações e a contaminação ambiental (Piranha & Carneiro, 2009).

Apesar da destacada importância do tema no atual momento, observa-se que o conhecimento que a população têm sobre assuntos geocientíficos é ainda incipiente. De acordo com autores da área de Ensino e Educação em Geociências a concepção integral do Sistema Terra, no qual há um meio biológico e um meio físico, nos quais os ciclos terrestres mantêm a dinâmica de processos que permitiram o estabelecimento da vida no planeta é algo distante da realidade da maioria das pessoas. A população em geral não associa a maneira com que vivemos como um resultado da ação antrópica sobre o meio ambiente e as mudanças que ocorrem no planeta, advindas dessa interferência (Carneiro et al., 2004; Guimarães, 2004; Compiani, 2005). Grande parte deste desconhecimento

da população para assuntos geocientíficos tem sua origem histórica no modo como é estruturado o sistema educacional brasileiro. As Geociências, sendo uma área que estuda o Sistema Terra e suas relações, envolvem disciplinas como Geologia, Geografia, Biologia, Química e Física. A área não é trabalhada como uma disciplina própria no currículo do ensino básico, como por exemplo em uma disciplina de Geologia, como ocorre em países como EUA, Canadá, Portugal, Inglaterra e outros. Pesquisas sobre currículos tanto no nível fundamental quanto no ensino médio, apontam que os conteúdos da área, além de serem escassos, estão dispersados em várias disciplinas (Ernesto et al., 2018). Grande parte dos conteúdos são trabalhados em disciplinas de Geografia e Biologia e, com pouca ênfase, os demais assuntos trabalhados em disciplinas de Química, Física e Matemática. Apresentam como características abordagens fragmentadas, conduzindo a perda da noção de interdependência dos processos naturais e a inexistência de algum enfoque em Geologia, como ciência histórica da natureza. Como resultado observa-se a dificuldade dos alunos em efetuar o entendimento sistêmico e integrado do meio ambiente (Carneiro et al., 2004).

Dentro desta discussão Almeida et al. (2015) ressaltam algumas implicações que limitam a popularização das geociências. Os autores apontam que a problemática encontra uma dificuldade epistemológica e cognitiva de se trabalhar conteúdos geocientíficos, já na escola básica, principalmente no nível fundamental, limitando aos poucos conteúdos possíveis de serem trabalhados, neste período educacional. Os autores citam algumas ideias gerais que tornam o entendimento em geologia, em algumas situações, abstrato quando comparado a outras ciências. Percepções temporais como que a escala de tempo da maior parte dos processos geológicos envolve valores de muitos milhões de anos, o que, aparentemente, torna discutível a relevância da geologia, face à necessidade de resolução, em tempo útil, de problemas concretos atuais. A percepção de que a escala espacial da análise geológica varia do sub microscópico ao planetário, constituindo em um intervalo demasiado vasto para ser assimilado pelo estudante, bem como a compreensão de que muitos avanços em ciência e tecnologia perpassam, na sua maioria, pelo aproveitamento de materiais geológicos, são concepções que dificultam a difusão deste conhecimento (Almeida et al., 2015).

Associado a estas questões são incluídas a formação insuficiente dos profissionais de educação,

para trabalharem o domínio de códigos, processos e da linguagem própria das geociências, com enfoque em geologia. Na escola, normalmente os professores são graduados em áreas distintas como geografia, biologia, química e física, o que limita a abordagem interdisciplinar característica da área (Carneiro et al., 2004).

Eerola (1994) discute outros aspectos concernentes à divulgação da Geociências no Brasil, tanto para o público leigo quanto ao ensino formal. De acordo com o autor, o pouco domínio público deste conhecimento científico no Brasil é devido a fatores como: falta de recursos e investimentos do setor público em educação, cultura e tecnologia, pouca divulgação de assuntos ligados às geociências vinculados na mídia, e a falta de material didático nacional específico sobre o assunto, tanto para profissionais da área quanto para leigos. Estas questões ainda persistem atualmente. A falta de política pública padronizada afeta o gerenciamento dos espaços não formais de divulgação científica como museus geológicos, planetários e institutos de geociências inviabilizando a manutenção e atualização dos acervos (Azevedo, 2013; Fabro, 2018). Outros pontos importantes que dificultam a difusão de Geociências incluem a falta de colaboração entre geocientistas e jornalistas, associado ao conhecimento específico limitado do profissional da área de comunicação e também a pouca ênfase dada pela comunidade científica em realizar esta atividade (Mansur, 2009; Oliveira, 2005).

Atualmente a principal forma de divulgação do conhecimento em Geologia concentra-se em projetos vinculados à sinalização de unidades de conservação e no desenvolvimento de programas educacionais locais. Na sua maioria restringem-se à visitação do local e divulgação por meio de confecção de painéis e folhetos interpretativos sobre a evolução geológica de monumentos de importância paisagística, científica e/ou turística e se estruturam como projetos de âmbito estadual (Mansur et al., 2013).

Como alternativas para melhorar o acesso à informação e difusão da temática Geociências junto ao público em geral são recomendadas ações em educação geocientífica. Estas incluem: programas de geoturismo, abordagens de tópicos de geologia/geociências no ensino básico tanto na grade curricular oficial (Guimarães, 2004), quanto por meio de projetos de extensão desenvolvido junto à comunidade e escolas (Corrêa et al., 2018) e, incentivo para a produção de material didático

nacional, principalmente com ênfase em geologia regional (Carneiro et al., 2004, Ernesto et al., 2018, Mansur, 2009).

As abordagens integradas ao ensino em espaços não formais regionais de aprendizagem promoveriam uma maior popularização da área a longo prazo (Fensham, 1999; Jenkins, 1999), por valorizar aspectos da geologia local, adaptando o conhecimento ao cotidiano das pessoas.

## Aprendizagem não formal em Geociências

De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBE) (Brasil, 1996), a educação como processo de formação e construção da cidadania engloba também os processos educativos que ocorrem em ambiente fora da sala de aula, em espaços não formais de educação. O documento oficial também orienta para um currículo, nos níveis fundamental e médio, que envolva práticas sistematizadas articuladas com as experiências e saberes dos educandos, de suas famílias, dos profissionais e de suas comunidades de pertencimento e conhecimentos que fazem parte do patrimônio cultural, artístico e científico. Esses documentos sinalizam a importância do uso de estratégias diversificadas, fazendo uso também de um ensino não formal, por ocorrerem em diferentes contextos, comumente interligados à realidade do aluno para o ensino dos diferentes conteúdos (Brasil, 1996).

Espaços não formais são percebidos como instrumentos de alfabetização científica e importante complemento às aulas formais (Fávero, 2007; Gohn, 2014; Vieira et al., 2005). Atividades que ocorrem nesses espaços proporcionam um modo de aquisição de conhecimento científico básico, permitindo ao educando exercitar a investigação, a descoberta de objetos, leis, teorias e fenômenos, bem como desenvolver a prática de identificar problemas e soluções sob o ponto de vista científico, por meio da observação e da experimentação. O enfrentamento dessas percepções com a sua realidade e suas concepções prévias permite o desenvolvimento de uma educação científica (Shimada & Fachin-Terán, 2014; Vieira et al, 2005).

Para Cascais & Fachin-Terán (2011), a parceria entre escola e espaços não formais pode representar uma importante oportunidade para observação e interpretação dos fenômenos, de maneira menos abstrata, dando oportunidade aos estudantes de construir conhecimentos científicos que ajudem na tomada de decisões no momento oportuno. Os

autores acrescentam ainda que a utilização desses espaços na aprendizagem pode contribuir para a formação de valores e atitudes que, em conjunto, colocam em prática os conhecimentos adquiridos. Esses espaços suprem as necessidades de contextualização dos conteúdos por estarem integrados a realidade local do estudante e colaboram para a significação do aprendizado para o educando.

Dentro dessa discussão, há um consenso com relação à importância da educação não formal para o ensino de Geociências. Nas Geociências a construção do conhecimento compreende o entendimento do meio físico natural, envolvendo conceitos de Geologia (Sistema Terra) e Geografia (Sistema Mundo). Esse conhecimento se torna mais contextualizado quando envolve o entendimento das relações entre as categorias geocientíficas como espaço/tempo, territorialidade, localidade, lugar e paisagem sendo formados e/ou ocorrendo numa variada escala de tempo, sendo necessário que o ensino esteja vinculado a um ambiente natural local (Eerola, 1994; Mansur, 2009).

Assim, a abordagem integrada destes aspectos permite um aprendizado em Geociências que engloba o entendimento de processos particulares de áreas como a Geologia, Geomorfologia e Recursos Hídricos, tais como: origem e evolução da terra, formação de seus materiais e de seus ambientes, condições de provável origem da vida, registro sedimentar da história geológica e dos processos geológicos na evolução da vida, condições de concentração dos recursos naturais, minerais, hídricos e energéticos e sua possibilidade de renovação, bem como condições sustentáveis de utilização destes recursos (Groetzinger & Jordan, 2013).

De acordo com Carneiro & Santos (2012), para se trabalhar o processo de ensino e aprendizagem em Geociências, dentro dessa perspectiva global da natureza são necessárias metodologias que facilitam a transposição didática dos conteúdos. No ensino e aprendizagem em Geociências estas metodologias incluem o estudo do meio e aulas de campo, em espaços não formais. Fora do cenário físico da escola esta metodologia é extremamente importante por apresentar uma característica intrínseca interdisciplinar, por auxiliar os estudantes na compreensão e questionamento da dinâmica espacial terrestre, associado à investigação do espaço de vivência (Compiani, 1991). Atividades pedagógicas como estudo do meio em ambientes naturais favorecem um melhor entendimento dos elementos que compõem a paisagem

e na contextualização dos diferentes conteúdos, através da observação e na problematização *in loco* dos fenômenos que ocorrem no contexto físico estudado (Carneiro et al., 2004; Compiani, 2005).

Lestingue & Sorrentino (2008) enfatizam a importância destas práticas de ensino não formal por proporcionarem a contextualização dos conteúdos, pela integração de aspectos geológicos, biológicos, sociais, econômicos, históricos e culturais, tornando a observação e interpretação dos fenômenos naturais mais integrada motivando e interessando o aluno em aprender. Isto é facilitado pela característica sociocultural/ambiental da Geociências em estimular uma consciência reflexiva a respeito das relações do sujeito com recursos naturais locais, bem como na avaliação de ações de interferência, ocupação, recuperação ou preservação do ambiente (Compiani & Carneiro, 1993). Assim o conhecimento trabalhado desta forma contribuem significativamente para uma educação científica.

Diante do exposto, este trabalho teve por objetivo apresentar o potencial interdisciplinar entre a geologia e olivicultura em Caçapava do Sul como forma de contribuir para o ensino das geociências, e fornecer subsídios informacionais para a divulgação de assuntos relacionados à área na região e no Estado do RS.

O município de Caçapava do Sul é bem conhecido por sua expressiva geodiversidade (RS, 2015), afirmando-se como local de referência no Estado do RS para o ensino, pesquisa e extensão em geociências. A região apresenta um patrimônio geológico-geomorfológico diferenciado que permite colaborar na compreensão da evolução da crosta ao longo do tempo geológico naquele ambiente. O município também apresenta vocação para a pesquisa mineral, onde os investimentos atuais concentram-se na mineração de Cu, Zn, Pb e nas rochas sedimentares calcárias. Atualmente, Caçapava do Sul também vem se destacando pelo desenvolvimento da Olivicultura, posicionando o município, entre as maiores áreas plantadas de oliveira no sul do Brasil (Alba et al., 2013).

O estudo do ambiente ocorreu por meio da sistematização das características geológicas e geomorfológicas da região onde estão assentados os olivais, de modo a apresentar a atividade e o potencial pedagógico, geocientífico e turístico destes locais. As informações foram compiladas no formato de materiais didáticos e foram coleta-

das opiniões de alunos de ensino médio e técnico através de uma ação de intervenção em uma escola estadual rural de Caçapava do Sul.

## Metodologia

A metodologia utilizada foi uma pesquisa diagnóstica com abordagem descritivo-bibliográfica. Todas as etapas do trabalho foram embasadas por levantamento bibliográfico através de consultas, leituras e seleção de bibliografias diversificadas relacionadas ao estudo e também em trabalhos específicos relacionados ao tema geologia e olivicultura no Brasil.

A coleta de dados para a intervenção foi viabilizada a partir de visita aos olivais, entrevista com os responsáveis, observação participante, registros escritos e questionários de conhecimento e de opinião obtidos a partir de atividades de campo com alunos do ensino médio e técnico.

Informações técnicas referentes à localização e extensão territorial dos olivais foram obtidas no escritório regional da Emater (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural) em Caçapava do Sul. As informações sobre litologia, altitude, relevo, solo e vegetação foram levantadas através de extensa pesquisa bibliográfica, visitas *in loco*, medições em campo com uso de equipamento GPS (Global Position System), bem como o uso de imagem de satélite disponibilizadas pelo sítio/software Google EarthPro®.

Foram coletadas amostras de rochas e solos e fotografadas as principais feições geológicas. A obtenção das amostras foi fundamental para a confirmação das informações indicadas nos mapas e na bibliografia correspondente.

As informações compiladas serviram de base para a elaboração de mapas geográficos e temáticos (litológico e pedológico). Os mapas foram produzidos em sistemas de informações geográficas (SIG) de DATUM WGS-1984 utilizando o *software* ArcGIS, versão 10.5. Para o mapa de localização utilizou-se mapa-base georreferenciado do próprio *software* e, para os demais mapas, informações georreferenciadas obtidas do cadastro da CPRM (Serviço Geológico do Brasil/Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais) para o mapa geológico, e do banco de dados da EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) para o mapa de solos.

Toda a caracterização geográfica/geológica dos olivais foi sistematizada didaticamente na forma de infográficos em formato A4, duas dobras, que

foram entregues aos alunos durante a ação de intervenção. Para a elaboração, editoração gráfica e acabamento dos infográficos foi utilizado o software CorelDraw X5®.

### Contexto Escolar da Intervenção

A Escola Técnica Estadual Dr. Rubens da Rosa Guedes está localizada em área rural distante 5km do Município de Caçapava do Sul. A instituição oferece Ensino Médio Politécnico, Ensino Médio Integrado ao Curso de Técnico em Agropecuária e Técnico em Agropecuária modalidade Pós-Médio (para alunos que já concluíram o Ensino Médio), no horário da manhã e tarde. Especificamente o grupo no qual foi realizada a intervenção didática era constituído por 50 alunos das três séries do ensino médio e alguns alunos do ensino técnico, com idades entre 15 e 17 anos. A ação teve a participação de professores da escola que atuam nas áreas de: geografia, química, biologia e agronomia.

Para o planejamento da ação pedagógica, foi considerado:

- 1º) Análise das diretrizes educacionais, dos currículos e planos de ensino das disciplinas de Ciências, Biologia, Química, Geografia e das Disciplinas do Curso Técnico: Agricultura, Conservação e Uso do Solo e Fruticultura a fim de selecionar os objetos e temas de estudo relacionadas ao assunto do trabalho;
- 2º) Atividade de campo: visita prévia aos olivais visando a coleta de informações para mapeamento das áreas e levantamento das características dos espaços;
- 3º) Levantamento bibliográfico em artigos e livros relacionados a olivicultura e geologia local/regional, como forma de orientar a transposição didática do conhecimento em uma linguagem científica para o nível médio;

A intervenção na escola ocorreu em um dia inteiro e consistiu de 03 (três) momentos sequenciais: a) Aula expositiva introdutória sobre o assunto; b) Saída de Campo; c) Avaliação pós-intervenção: A avaliação consistiu no preenchimento de questionários que continham questões semiabertas e abertas sobre conhecimento geral do assunto. As impressões coletadas e as respostas dos questionários foram avaliadas qualitativa-

vamente, verificando quais informações foram relevantes, de acordo com os objetivos propostos.

## Resultados e Discussão

### I) Caracterização geográfica da área de estudo

O município de Caçapava do Sul localizado a 53°29'16" W e 30°31'11" S compreende uma região territorial total de 3.047,120 km<sup>2</sup> que inclui a área de estudo, onde estão assentados os olivais.

A localização da cidade, na região centro-sul do Estado do Rio Grande do Sul, a 260 km de Porto Alegre (Fig. 1) é próxima a importantes vias que dão acesso ao porto da cidade de Rio Grande, como a BR 392 que faz a ligação norte/sul e rotas de acesso para países do Mercosul, como a Argentina, por meio da BR 290 que faz a ligação leste/oeste e da BR 153 facilitando o acesso ao Uruguai.

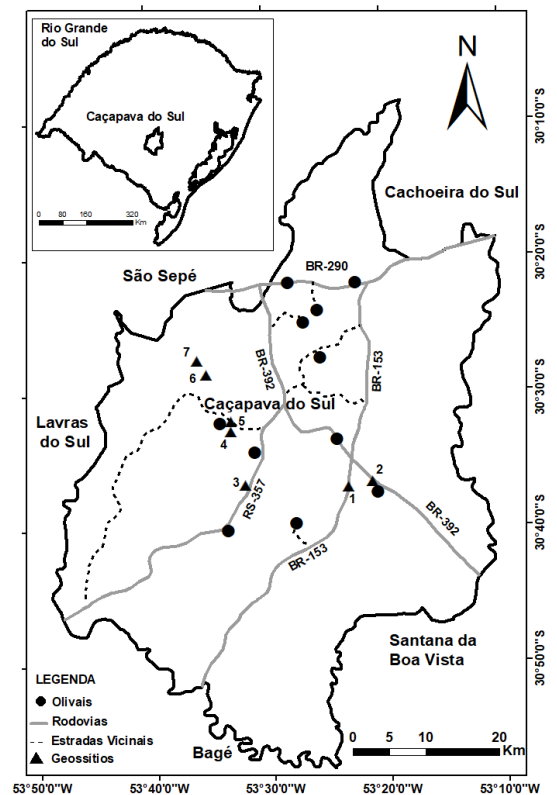


Figura 1. Mapa de localização dos olivais (●) do município de Caçapava do Sul (RS) e dos geossítios com potencial turístico, próximos às rotas de acesso às plantações (em escala de 1:270.000). Geossítios (▲): 1) Cerro da Angélica; 2) Toca das Carretas; 3) Mirador Serra do Segredo; 4) Pedra do Leão; 5) Pedra do Segredo; 6) Cascata do Pessegueiro; 7) Cerra do Bugio.

Caçapava do Sul faz divisa com os municípios de Cachoeira do Sul à nordeste, São Sepé à noroeste, Lavras do Sul à oeste, Bagé à sudoeste, Pinheiro Machado à sul e Santana da Boa Vista à sudeste.

Possui uma rede hidrográfica com dois afluentes do Rio Jacuí, que correm ambos no sentido SO-NE, que são os arroios Santa Bárbara mais ocidental e Irapuã mais oriental, além da nascente e um trecho do leito superior do Rio Camaquã (Machado & Freitas, 2005).

A região pertence ao Bioma Pampa, região fisiográfica da Serra do Sudeste, porção leste da unidade geográfica Escudo Cristalino Sul-Riograndense. A Serra do Sudeste pertence à unidade de relevo Planalto Sul-Rio-Grandense (Chemale Jr., 2000), com altitudes variando de 240 a 450 metros. Possui uma configuração geológica complexa com rochas que datam do período Pré-Cambriano, sendo formadas principalmente pela composição granítica com associações de rochas metamórficas e depósitos sedimentares. O relevo apresenta uma grande heterogeneidade geomorfológica caracterizado sobretudo por serras e morros alongados, com predominância de solos rasos e afloramentos de granitos e riolitos, além de presença de cerros ruiformes (Borba et al., 2013) (Fig. 4).

A economia do município é baseada principalmente pelo Setor Extrativista Mineral, com relevância para as jazidas de rocha sedimentar calcária, responsáveis por aproximadamente 80% do calcário produzido no Rio Grande do Sul.

De acordo com Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012), a área de estudo apresenta uma significativa parcela de seu território composta por uma vegetação nativa em comparação com as regiões de ocupação rural. A paisagem natural apresenta uma proporção equitativa entre campo e floresta, sobressaindo-se a condição de transição, ou seja, uma vegetação caracterizada por um mosaico entre formações campestres e florestais, campos limpos e florestas de galeria, de ocorrência ao longo das margens de cursos d'água que cruzam áreas de campo e, campos sujos com florestas mesófilas de ocorrência nas encostas e topos de morros (Marchiori, 2002).

O território possui uma cobertura vegetal campestre, com formação predominante do tipo Savana Gramíneo-lenhosa. Os morros e afloramento rochosos são cobertos por vegetação rupestre de plantas características da região, endêmicas, pertencentes principalmente às famílias Bromeliaceae e Cactaceae (Votorantim Metais, 2016).

A atividade de exploração do meio agrário con-

centra-se na pecuária de corte extensiva, plantio de espécies arbóreas exóticas como *Eucalyptus* e cultivos de monoculturas de soja, milho e arroz além do cultivo de oliveiras.

Em relação as condições edafoclimáticas (clima, temperatura, relevo, umidade do ar, radiação, tipo de solo, composição atmosférica e precipitação fluvial) as melhores localizações para o desenvolvimento da oliveira situam-se entre os paralelos 30° e 45° dos hemisférios norte e sul.

A metade sul do Estado do RS, onde situa-se Caçapava do Sul possui um microclima denominado de mesotérmico subtropical úmido que é caracterizado por ser frio e úmido no inverno e muito quente e seco no verão. A temperatura média anual é de 18°C, sendo que no verão podendo alcançar temperaturas acima de 35°C e no inverno abaixo de 0°C. A precipitação média anual é de 1.400 a 1.600 mm, mas as chuvas se concentram apenas no período de inverno.

Segundo Wrege (2009), o clima ideal para a maturação dos frutos das oliveiras encontra-se entre 25 e 35°C, sendo, portanto, muito semelhante ao supracitado. Além de favorecer as condições fundamentais para o cultivo das oliveiras (radiação solar e água), o clima é responsável também por controlar a erosão e o intemperismo das rochas e conseqüentemente os tipos de solos presentes na região, condicionando o tipo de cultura agrícola mais adaptável.

Na região de Caçapava do Sul, a expansão da atividade da olivicultura está ocorrendo de maneira gradativa. O cadastro atualizado dos olivicultores da região mostra cerca de 110 ha de área plantada distribuídos em 11 pomares (Fig. 1) e uma unidade de agroindústria para extração e envase do azeite. A maioria dos produtores possui propriedade de menos de 10 hectares plantados. Através do zoneamento edafoclimático que considerou a fisiologia da floração e frutificação, manejo adequado da planta e manejo do solo, as variedades que melhor se adaptaram aos diferentes solos da região foram arbosana (com maior área plantada), koroneike, manzanilla, carolea, grappollo, frantoio e picual. Do total de pomares, cinco (5) são olivais já com produção e comercialização do produto de marcas próprias há mais de sete (7) anos, tanto de azeite monovarietal quanto na forma de *blend* de variedades (multivarietal).

## II) Caracterização geológica da área de estudo

A diversidade geológico-geomorfológico de Caçapava do Sul é bastante conhecida e foi amplamente estudada e caracterizada (Nardi &

Bitencourt, 1989; Borba et al., 2013). A geologia da região inclui ocorrência dos principais tipos de rochas (plutônicas, vulcânicas, sedimentares e metamórficas), estruturas tectônicas (falhas e dobras), feições sedimentares, jazimentos minerais além de formas de relevo com alto valor didático, ecológico e paisagístico (Borba et al., 2013).

A longa e complexa evolução geológica dos terrenos inseridos no município de Caçapava do Sul, pode ser descrita em cinco etapas ou episódios conforme descrito por Borba et al (2013): I) embasamento composto por rochas metamórficas de origens e composições diversas, como gnaisses, xistos básicos e ultrabásicos, metarenitos, metapelitos e mármores formadas aproximadamente, 2.500 e 700 Ma (Éon Proterozoico); II) sucessões vulcânicas e sedimentares, de origem marinha e continental, com idades entre 630 e 550 Ma (período Ediacarano e no Paleozoico inferior) formadas em ambiente geotectônico associado ao final da Orogenia Brasileiro/Pan Africana; III) uma intrusão granítica (sieno a monzogranitos) em forma de elipse com idade aproximada de 560 Ma (período Ediacarano), na porção central do município, onde se localiza a sede urbana; IV) bacias sedimentares continentais, avermelhadas, de origem flúvio-lacustre e eólica, formadas entre 579 a 535 Ma (períodos Ediacarano e Cambriano) nas quais se desenvolvem formas de relevo com potencial turístico da região e V) depósitos quaternários de ambiente fluvial e planície de inundação, com ocorrência de fósseis da família *Megatheriidae* (preguiças-gigantes) (Borba et al., 2016).

Em virtude da diversidade geológica da região de estudo, os olivais foram enquadrados em unidades geológicas distintas, conforme pode ser observado na Figura 2, onde são mostradas as principais litologias predominantes na região onde estão assentados os olivais de acordo com a classificação da CPRM. Os olivais distribuem-se em seis unidades litológicas, ocorrendo em rochas metamórficas, ígneas (intrusivas e extrusivas) e sedimentares, sendo que (4) quatro olivais estão presentes em rochas metamórficas, (3) três plantações em rochas sedimentares, (3) três plantações em rochas ígneas intrusivas e (1) um olival em rocha ígnea extrusiva.

As rochas metamórficas são representadas pelo Complexo Metamórfico Vacacaí e compreendem um amplo arranjo de rochas vulcânicas, vulcano-clásticas e sedimentares metamorfizadas em fácies xisto verde, especificamente representados por associações de filitos, quartzitos, mármores, anfi-

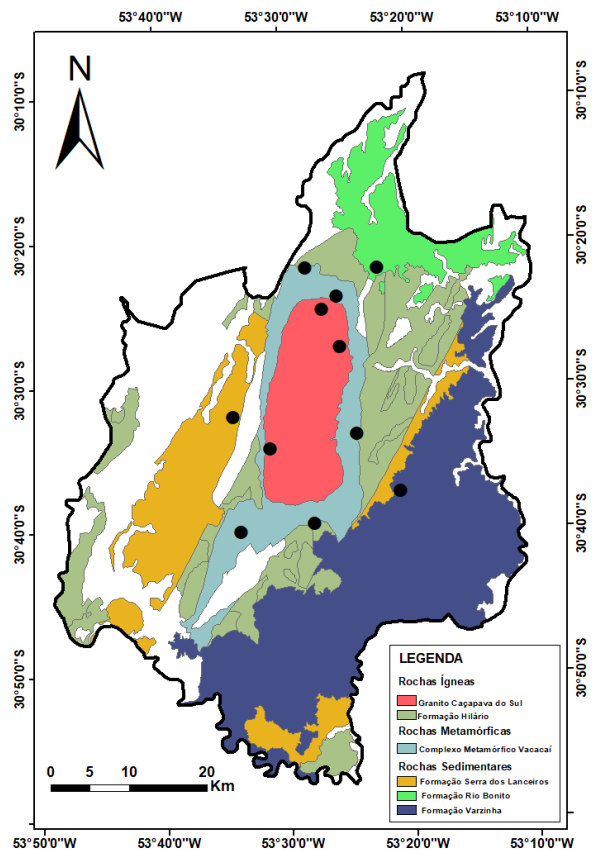


Figura 2. Mapa geológico esquemático do município de Caçapava do Sul (RS) com os olivais (●), produzido originalmente em escala 1:330.000.

bólio xistos e clorita xistos, juntamente com sequências magnesianas (Goñi et al., 1962), atribuídas a eventos de deformação ocorridos no Proterozoico Superior (1 bilhão de anos – 541 milhões de anos atrás).

As rochas ígneas intrusivas estão incluídas dentro do Complexo Granítico Caçapava do Sul, unidade datada de  $549 \pm 2$  milhões de anos (Neoproterozoico), composto por rochas facilmente identificadas pela coloração alaranjada e com textura equigranular média a fina. É composto por três derivações graníticas: na porção norte e nordeste ocorre a fácies biotita granitoide; na porção sudoeste e sul, o leucogranitoide e na porção central, ocorre o granitoide transicional (Nardi & Bitencourt, 1989). Evidências sugerem que os magmas que deram origem ao complexo granítico Caçapava do Sul foram gerados por grandes quantidades de fusão parcial na base da crosta inferior ou por contaminação e diferenciação de magmas basálticos mantélicos (Nardi & Bitencourt, 1989).

A Formação Hilário (Grupo Bom Jardim,

Supergrupo Camaquã) é constituída por basaltos provenientes de derrames vulcânicos pouco espessos (de 5 a 10 metros), apresentando porções de quartzo, clorita, calcita e epidoto (Lopes et al., 2014). A rocha apresenta como característica uma coloração escura, textura afanítica a porfirítica, na qual estão presentes fenocristais de plagioclásio. Podem apresentar ocorrência de minerais máficos como hornblenda e augita como cristais euédricos e podem estar parcialmente alterados para clorita e calcita. Apatita é o principal mineral acessório. Datações radiométricas realizadas pelos métodos Ar-Ar e U-Pb em zircões atestam que a unidade geológica Formação Hilário apresenta uma idade de aproximadamente 590 Ma (Neoproterozoico) (Janikian et al., 2005).

As rochas sedimentares estão incluídas em três formações distintas (Formação Serra dos Lanceiros, Formação Varzinha, Formação Rio Bonito), cada uma originada em uma determinada era geológica e proveniente de específico ambiente de sedimentação.

A Formação Serra dos Lanceiros (Grupo Santa Bárbara) é composta por arenitos de grãos médios a finos com estratificação cruzada acanalada, encontradas na porção basal, associados a conglomerados sustentados pelos clastos, geralmente imbricados, observados no topo da Formação. Possui o corpo orientado em NE/SW onde afloram arenitos de rios entrelaçados, com conglomerados associados (Fambrini et al., 2005; Justo & Almeida, 2004). Devido a inúmeros eventos de deposição nesta formação as idades máximas de deposição variam de  $568 \pm 6$ ;  $563 \pm 6$  e  $553 \pm 22$  Ma (Oliveira et al., 2014).

A Formação Varzinha (Grupo Guaritas, Supergrupo Camaquã) é composta por sucessões de rochas intercaladas de arenitos e pelitos, estes com gretas de contração, em camadas tabulares de centímetros a alguns metros de espessura. Estas sucessões encontram-se intercaladas a camadas espessas e lenticulares de arenitos conglomeráticos com estratificação cruzada acanalada e estratificação plano paralela. Hartman et al (2008) revelou uma idade máxima de deposição de  $535 \pm 10$  milhões de anos para a Formação Varzinha, situando estas rochas dentro do Período Cambriano - Era Paleozoica.

A Formação Rio Bonito é uma composição geológica da Bacia do Paraná de idade permiana (298-251 milhões de anos). Compreende uma associação de rochas sedimentares constituídas por

uma alternância entre arranjos areníticos e pelíticos, possui uma porção basal mais arenosa, seguida de uma porção mais argilosa no intervalo médio e uma areno-argilosa no topo. As litologias principais envolvem quartzo-feldspatos, siltitos, siltitos carbonosos, quartzarenitos, folhelhos carbonosos e carvão (Maahs, 2017).

Para verificar a ocorrência pedológica da área de estudo foi elaborado um mapa simplificado (Fig. 3) de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos da Embrapa (SiBCS, 2018). Para gerar a grade de solos, apenas o atributo CLASSE foi selecionado do mapa vetorial de solos.

Por envolver várias definições científicas para solo, com relação a sua utilização, a conceituação usada neste trabalho e que serviu de base para inferir relações sobre a gênese e classificação dos solos com a geologia local, foi a considerada por Toledo et al. (2000) em estudos de Ciências da Terra. Para os autores, solos são produtos de intemperismo, do remanejo, da reorganização das camadas superiores da crosta terrestre, sob a ação da atmosfera, da hidrosfera, da biosfera e das trocas de energia envolvidas.

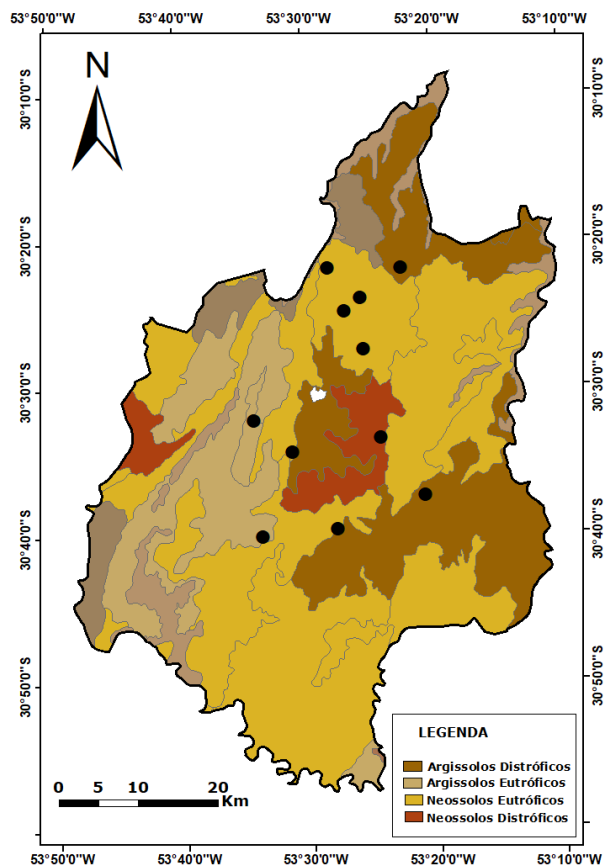


Figura 3. Mapa pedológico com os olivais (●) do município de Caçapava do Sul (RS) em escala 1:330.000.



A partir de observações feitas em campo em conjunto com informações obtidas da bibliografia e considerando a grande variabilidade de solos da região, optou-se por descrever os tipos de solos que ocorrem em maior proporção em cada unidade litológica.

Basicamente há a predominância de duas classes de solos: argissolos e neossolos. A maioria dos olivais, seis ocorrem em solo do tipo neossolo eutrófico, um olival em neossolo distrófico, dois olivais em argissolo distrófico e dois em argissolo eutrófico.

Solos do tipo neossolos são solos minerais, pouco desenvolvidos, rasos (com profundidade inferior a 0,5 m), não apresentam horizonte diagnóstico e de textura normalmente associada a presença de cascalhos, pedras e matações ocorrendo normalmente em áreas de relevo acidentado (SiBCS, 2018).

Do ponto de vista químico, estes solos usualmente apresentam relevantes teores de minerais primários. Os Neossolos eutróficos se caracterizam por apresentarem alta saturação de bases ( $\geq 50\%$ ) e maior fertilidade natural quando comparados com os do tipo neossolos distróficos. Estes últimos apresentam baixa saturação por bases ( $\leq 50\%$ ) e baixa fertilidade natural sendo mais dependentes do uso de adubação e de calagem para correção da acidez e também de manejo com relação aos altos teores de alumínio e de sódio (Carmo & Val, 2013).

Uma porção menor da área de estudo representa a classe de solos argissolos, que apresentam características de serem solos minerais com nítida diferenciação entre as camadas ou horizontes quanto à cor, estrutura e textura, podendo geralmente serem profundos a muito profundos, apresentando cores avermelhadas ou amareladas. Podem conter argila de atividade baixa ou alta associada com baixa saturação de bases, podendo ser alíticos (altos teores de alumínio), distróficos (baixa saturação de bases), sendo normalmente ácidos. Possuem fertilidade variável, sendo os de textura argilosa os que apresentam maior aptidão agrícola do que aqueles de textura média (SiBCS, 2018).

Observou-se também a associação da ocorrência pedológica com a litologia da região, considerando a distribuição geográfica dos olivais. Sob um embasamento geológico predominante de rochas do tipo metamórficas e rochas ígneas, tanto intrusivas quanto extrusivas, registra-se a presença de solos do tipo neossolos, pois as rochas se manifestam no relevo de maneira acentuada, impossibilitando acúmulo horizontal para a pedo-

gênese ocorrer com sucesso. Nas áreas formadas por rochas sedimentares há o predomínio de solos argilosos de grãos finos, apresentando textura da rocha original e acentuada acidez decorrente do alto teor de mineral primário – quartzo.

De modo geral observa-se a ocorrência de solos sob relevo desde o plano, ondulado a fortemente ondulado e vulneráveis a erosão (Fig. 4). Com relação ao aspecto morfológico há a predominância de solos rasos e solos pedregosos, com uma vegetação bem peculiar. Diferentemente do pampa e da mata atlântica a região preserva um bioma semelhante à caatinga, com a presença até de um enorme cactário original.

De acordo com estudos edáficos fornecidos pela Embrapa (Alba et al., 2013), para a introdução da cultura da oliveira no RS foram necessárias adequações das práticas de implantação e manejo da cultura, principalmente calagem (correção da acidez) e adubação, para serem adaptáveis ao microclima e solos gaúchos, caracterizados por solos normalmente ácidos e clima subtropical úmido. A oliveira é considerada uma planta pouco exigente em termos de regime hídrico, com melhor adaptação em solos profundos, bem drenados e aerados. Com relação a fertilidade do solo a cultura se desenvolve em solos arenosos, franco-arenosos e franco-argilosos com manutenção de valores pH neutros a alcalinos com boa disponibilidade de nutrientes (Bertoncini et al., 2010) como nitrogênio (que colabora na síntese de proteínas), fósforo e potássio (macronutrientes essenciais no metabolismo da oliveira), magnésio (como constituinte da cloforila, auxilia diretamente na fotossíntese) e outros como ferro, manganês e principalmente boro, que demanda maior quantidade em relação a outras espécies de plantas (Coutinho et al., 2016).

### III) Geologia Regional & Olivicultura: breves considerações sobre possibilidades para o turismo e desenvolvimento regional

Para a oliveira (*Olea europaea L.*), assim como outras espécies frutíferas a composição química e a qualidade dos frutos estão intimamente relacionadas a diversos fatores tais como: litologia, composição do solo, clima local, amplitude térmica, altitude, relevo do terreno, exposição solar, ventos, humidade, volume e distribuição de chuvas, drenagem do solo (Wrege et al., 2015). A consideração conjunta de todos estes fatores associado a técnicas de manejo e produção, caracteriza o azeite de oliva, em termos



Figura 4. Aspectos das paisagens onde estão assentados os olivais da região de Caçapava do Sul, com destaque ao fundo para as formas de relevo. (a) Olival assentado em rocha metamórfica (solo do tipo neossolo litólico eutrófico de pouca profundidade e fertilidade limitada; relevo levemente acidentado a uma altitude de 120m); (b) Olival assentado em rocha sedimentar (solo do tipo argissolo vermelho distrófico característico de rochas do tipo argilito; relevo suave composto por planícies aluviais com coxilhas de baixo ângulo a uma altitude de 166m); (c) Olival assentado em rocha ígnea do tipo granito (solo do tipo neossolo litólico eutrófico associado à declive acentuado; relevo acidentado com altitude de 250m); (d) Olival assentado em rocha ígnea extrusiva do tipo basalto (solo do tipo neossolo litólico eutrófico; relevo suave a acidentado, com variações de altitude entre 120 a 200m)

de qualidade, tipicidade e identidade, como oriundo de um determinado local, podendo ser aplicado o conceito de *terroir* para o produto final.

*Terroir*, expressão de origem francesa, referindo-se a uma extensão limitada de terra considerada do ponto de vista de sua aptidão à agricultura, dotado de certa homogeneidade física, seja decorrente de atributos naturais (geológicos, topográficos, edáficos, pedológicos, climáticos e microclimáticos),

seja resultantes de intervenção antrópica (técnicas de cultivo), culturais (tradição), históricos e econômicos (formas de marketing), que fornecem aos produtos dali extraídos características específicas de qualidade definidas pelo meio geográfico de origem (OIV, 2010; Schaller, 2017).

Na caracterização de um produto de *terroir* a discussão é ancorada principalmente em estudos de referência espacial, como Indicações Geo-

gráficas (IGs). Este registro tende a singularizar e diferenciar o produto com reputação vinculada ao território, além de promover a valorização do produto, com impactos no desenvolvimento territorial.

“Produtos de *terroir*” historicamente tem sido aplicada essencialmente a viticultura e enologia, porém gradativamente esta diferenciação vem sendo estendida para a horticultura e agropecuária, em produtos como queijo, café, chá e azeite de oliva extra virgem (Besky, 2014; Ben-Ayed et al., 2013; Priori et al., 2014; Silva et al., 2014; White et al., 2007; Vaudour et al., 2014). No caso do vinho, produto no qual esta discussão está mais adiantada (Wen & Seguin, 2006), muitos especialistas reconhecem a influência de fatores físicos naturais no desempenho da videira e no próprio vinho, originando produtos diferenciados em termos de região de produção. Esta singularidade é reportada em estudos internacionais que inferem sobre a contribuição dos fatores derivados da geologia, incluindo a geoquímica, com a qualidade do produto final (Maltmann, 2008; Huggett, 2006; Schaller, 2017).

Transportando a temática do *terroir* para o azeite de oliva produzido em Caçapava do Sul, a caracterização da relação geografia/geologia com o seu local de produção, permitiria determinar áreas de excelência de produção e associar o conceito de qualidade do azeite ao da diferenciação e originalidade. Esta designação vinculada ao uso de Indicações Geográficas (IGs) auxiliaria a impulsionar a atividade turística da região.

O Azeite de oliva, como qualquer outro produto agrícola, a qualidade (e o valor comercial) estão fortemente relacionados com a manutenção de atributos sensoriais e organolépticos, no caso do azeite a qualidade está diretamente relacionada com a manutenção do aroma, sabor e acidez. Apesar da cultura da oliveira ainda estar em fase de consolidação no RS, os azeites produzidos em Caçapava do Sul gradativamente têm sido reconhecidos também fora do Brasil, por meio de menções honrosas e premiações em concursos internacionais (<https://diariosm.com.br/azeite-de-ca%C3%A7apava-do-sul-ganha-pr%C3%A9mio-internacional-1.2006081>). Esta valorização do produto regional no mercado externo é devido a uma conjunção de fatores como gestão no desenvolvimento dos territórios, embasado por técnicas agrícolas adequadas e agilidade nas etapas subsequentes da cadeia produtiva do azeite. O azeite é um alimento com uma “vida de prateleira” de no máximo dois anos, podendo ser inferior a este se estiver exposto a luz e variações bruscas

de temperatura. No caso dos azeites regionais, a principal vantagem é curto tempo no processo entre a colheita e a extração do azeite e a possibilidade de distribuição e consumo imediatamente após a produção, não necessitando de longos períodos de transporte e armazenamento como ocorre com os azeites importados.

A geologia regional é outro fator intrínseco no contexto da olivicultura em Caçapava do Sul. Os olivais estão assentados sobre grande diversidade de rochas, solos e formas de relevo, além de estarem próximos de sítios geológicos e geomorfológicos de grande importância patrimonial, educativa e científica. Explorados de forma interativa, estes aspectos poderão contribuir consideravelmente para o desenvolvimento local através da atividade turística.

Na região o turismo se concentra prioritariamente em ações de visitação e atividades esportivas dentro da segmentação do geoturismo, nos diversos sítios geológicos localizados no entorno de Caçapava do Sul. Ao todo já foram catalogados 46 locais como patrimônios geológicos (Borba et al., 2013). Deste total, 7 geossítios, localizam-se próximos a rota de acesso aos olivais (Fig. 1) e possuem condições para receber visitantes. Destacam-se: Cerro da Angélica, Toca das Carretas, Mirador Serra do Segredo, Pedra do Segredo, Pedra do Leão, Cascata do Pessegueiro e Cerro do Bugio (Fig. 5). Alguns geossítios constituem em morros formados por rochas vulcânicas, constituída fundamentalmente por rochas graníticas, conglomerados e arenitos como Cerro do Bugio, Cerro da Angélica, Pedra do Segredo e Pedra do Leão, e que possuem potencial para esportes de aventura e ecoturismo. O Cerro da Angélica é uma elevação rochosa que possui como destaque uma pista de decolagem para voo livre (*paraglider* e *parapente*) no seu topo, o acesso é pela BR-153. O geossítio Pedra do Leão é bastante procurado por praticantes de escaladas em rochas. Nos geossítios Pedra do Leão e Pedra do Segredo, este último localizado dentro do Parque Municipal da Pedra do Segredo, são possíveis a realização de atividades esportivas como caminhada, trilha, escalada e contam com uma infraestrutura mínima para camping. Próximo ao Cerro do Bugio encontra-se a cascata do Pessegueiro, um local formado por rochas vulcânicas ácidas, matações de granito, queda d’água e corredeiras sendo bastante aproveitado como espaço de lazer no verão (Borba et al, 2013; Borba et al., 2016). O geossítio Toca das Carretas é uma formação geológica em forma de gruta, composta por rocha sedimentar, possui ac-

so bastante facilitado a partir da BR-392. De grande valor histórico-cultural para a região, foi cenário de uma das passagens do filme *Anahy de las Misiones*, de 1997 (Direção Sergio Silva) e, conforme Degrandi (2011), serviu como abrigo para índios Charruas que viviam nas redondezas de Caçapava do Sul e também de soldados farrapos durante a Revolução Farroupilha.

Assim, semelhantemente como ocorre no enoturismo, os parâmetros: qualidade, diferenciação e território promoveriam uma maior visibilidade dos atrativos de Caçapava do Sul, tanto em termos de produtos quanto dos aspectos naturais, por meio do turismo, integrando os segmentos de geoturismo e turismo gastronômico (ou turismo oleícola). Sob esta perspectiva, desdobramentos importantes

seriam novas formas de divulgação interdisciplinar da geociências, bem como oportunizar a promoção e valorização do território natural como patrimônio científico, educativo e cultural.

#### IV) Ação Pedagógica: Atividade de Intervenção na Escola

Inicialmente ocorreu a apresentação, para o grupo de alunos, sobre a proposta da intervenção e como ela seria desenvolvida. Foi realizada uma sondagem preliminar verbalizada a fim de verificar o conhecimento prévio dos alunos sobre olivicultura e a geodiversidade de Caçapava do Sul. A maioria dos estudantes respondeu que não tinha conhecimento sobre o assunto até o momento da intervenção.



Figura 5. Geossítios próximos a rota de acesso aos olivais: A) Cerro da Angélica (Fonte:www.cprm.gov.br), B) Pedra do Leão (Fonte: www.cprm.gov.br), C) Cascata do Pessegueiro, no arroio do mesmo nome, com o Cerro do Bugio ao fundo (Fonte: Acervo de Vinícius Matté, agosto de 2018), D) Pedra do Segredo (Fonte: Acervo de Vinícius Matté, agosto de 2018), E) Toca das Carretas, vista interior; F) Toca das Carretas, vista da parte exterior (Fonte: Acervo de Vinícius Matté, agosto de 2018)

Alguns responderam que sabiam parcialmente sobre a atividade de olivicultura na região por consumirem azeite de oliva de produtores locais. Outros estudantes responderam obter conhecimento, sobre o que estava sendo apresentado, em rodas de conversa, reportagens ou por trabalho escolar. Com relação a geologia local, pode-se perceber que o tema não era totalmente novo, pois muitos responderam obter conhecimento por meio de informações veiculadas principalmente pela Unipampa.

A parte introdutória da intervenção consistiu em uma aula expositiva dialogada sobre fundamentos de geologia, os conteúdos foram adaptados a uma linguagem ao nível médio. Considerando que o público alvo da intervenção está inserido em um ambiente escolar rural e considerando uma das premissas da educação de comunidades do campo, a abordagem dos conceitos de Geociências foi conduzida de modo a ter forte vinculação com informações geográficas/geológicas locais e regionais propiciando a contextualização do ensino à realidade local. Assim, a teoria enfocou assuntos de relevo, clima, vegetação, aspectos de cartografia, litologia, solo e biodiversidade dos olivais e aspectos de cultivo da oliveira.

Considerando a característica integradora do conhecimento em Geociências para as outras áreas da ciência, como geografia, biologia, química e no presente estudo, principalmente agricultura, foram elaborados 2 (dois) infográficos em formato A4, no Programa CorelDraw X5®, como material didático complementar e, foram entregues aos alunos no início da intervenção. Os materiais continham informações gerais sobre olivicultura e geografia/geologia da região incluindo textos, imagens, foto-

grafias, esquemas e mapas de localização, pedológico e da litologia dos olivais.

Alguns autores enfatizam a importância pedagógica do recurso infográfico na metodologia de ensino por associar a conectividade e interatividade entre texto e imagem (Calegari & Perfeito, 2013; Souza et al., 2019). O uso da linguagem infográfica torna o material educativo atrativo e estimula o desenvolvimento de habilidades cognitivas como interpretação, análise e síntese (Souza et al., 2019). No material produzido procurou-se dar ênfase a figuras na forma de mapas elaborados a partir do contexto Olivais, por acrescentarem além de informação, também detalhes dos conteúdos que estavam sendo discutidos, no caso a geologia/geomorfologia dos locais.

Na sequência da intervenção, foi realizada a saída de campo a um olival produtor de azeite. Como não houve tempo suficiente para aplicar toda a preparação didática feita para uma aula de campo, a atividade se resumiu somente em uma visita técnica. No local, o grupo foi recepcionado por uma representante do Olival que explicou o processo de cultivo da oliveira e produção de azeite. Apesar disto a atividade de campo no ensino da Geociências, mesmo sendo no formato de visitação é considerada de fundamental importância, pois aproxima o tema de estudo do estudante, ou seja, permite que os seus conhecimentos prévios sejam consolidados através da interação com a realidade que o envolve (Compiani, 1991).

A avaliação da proposta foi baseada na aplicação de uma sondagem pós-intervenção. A partir das informações obtidas dos questionários, foi rea-

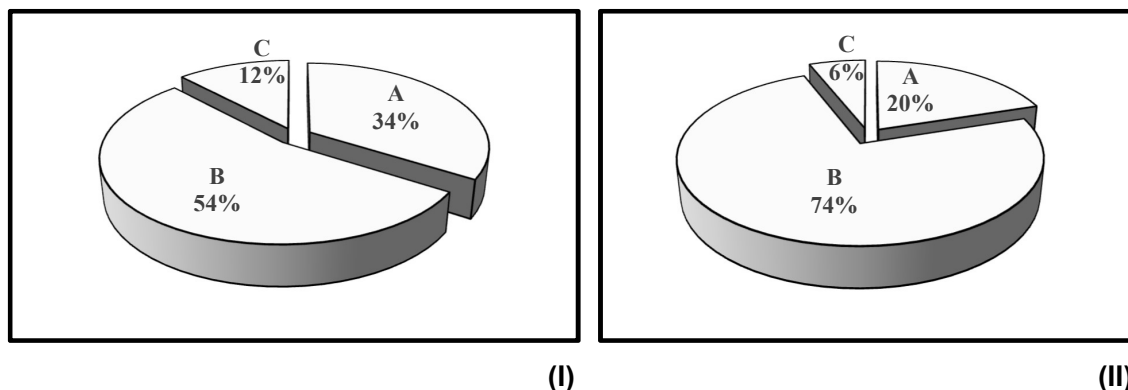


Figura 6. Gráficos correspondentes as análises das perguntas de opinião: (I) “Com relação ao material impresso fornecido; infográfico sobre Olivicultura da Região e infográfico sobre Geologia dos Olivais”. A: Esclarecedor o suficiente para saber mais sobre o assunto (34%); B: Esclarecedor o suficiente para ser utilizado como material complementar de estudo em disciplinas de Geografia, Ciências e disciplinas do curso Técnico em Agropecuária (54%); C: Não responderam (12%). (II) Gráfico da pergunta de opinião: “Como você classificaria a saída de campo ao olival”. A: Motivador para aprender mais sobre o assunto (20%); B: Foi complementar a palestra, pois serviu para reforçar o entendimento sobre o assunto (70%); C: Pouco contribuiu para o entendimento sobre o assunto (6%)

lizada a quantificação das respostas dos alunos, por questão e, efetuada a transformação dos dados em percentagem e os resultados estão mostrados na Figura 6.

Na mensuração da efetividade da intervenção foi avaliado qualitativamente a receptividade, apreciação e compreensão das informações por meio dos comentários feitos pelos alunos. Os alunos consideraram que a etapa inicial expositiva dialogada foi importante, porque permitiu a eles relacionar os conteúdos explicados ao que são trabalhados nas disciplinas, tanto em sala de aula quanto na saída de campo e, relacionar com a própria experiência como futuro egresso do ensino médio técnico.

Com relação ao material didático complementar, o formato de infográfico teve muito boa repercussão por agregar a estética com aspectos didáticos, por meio da facilidade de explicação através da visualização. Assim, este tipo de mídia foi bastante adequada ao ensino de Geociências, onde a linguagem visual associada a textos curtos e objetivos, aproximou o conteúdo escolar do contexto geográfico onde o aluno está inserido, facilitando a compreensão do assunto de forma rápida e clara. Isto pode ser confirmado com a análise das perguntas de opinião sobre os infográficos (Pergunta de opinião 1). Dos alunos que responderam ao questionário, todos consideraram que os infográficos foram úteis e auxiliaram no entendimento do trabalho que estava sendo exposto e alguns outros alunos também consideraram utilizar o material como suplemento as aulas formais das disciplinas do ensino médio ou técnico.

Da análise da pergunta de opinião sobre a visita técnica, a maioria dos estudantes considerou a visita ao olival proveitosa, pois muitos não conheciam o local, apesar de já terem estudado tópicos do assunto em disciplinas teóricas. Alguns estudantes observaram que a visita foi muito rápida, para ser considerada complementar ao conteúdo que estava sendo exposto e sugeriram um tempo maior de visitação.

## Considerações Finais

Este estudo buscou apresentar o potencial didático do contexto geológico e geomorfológico onde se desenvolve a atividade da olivicultura no município de Caçapava do Sul, para o ensino não formal interdisciplinar como forma de promoção e divulgação da geociências, principalmente na região e no RS.

Para isto, procurou-se compreender mais sobre o desenvolvimento e cultivo de olivais, no que diz respeito ao meio físico, a partir da caracterização dos tipos de rochas e solos presentes na região. Os olivais estão assentados em terrenos de topografia acidentada e sob substratos litológicos variados, ocorrendo em rochas metamórficas, ígneas (intrusivas e extrusivas) e sedimentares. A partir das informações fornecidas pelo mapa pedológico, observam-se que a maioria dos olivais ocorrem em solo do tipo neossolo eutrófico, seguido de olivais assentados em solo neossolo distrófico, argissolo distrófico e argissolo eutrófico.

Pode-se inferir que a associação de práticas de manejo com o conjunto de características naturais da região de Caçapava do Sul, em termos de microclima, amplitude térmica, radiação solar, altitude, relevo, juntamente com a diversidade de rochas e de solos, condicionaram para o êxito da adaptação de diferentes variedades de oliveira na região.

O estudo realizado também mostrou que as ações de ensino não formal integrando aspectos da geografia/geologia local com a olivicultura constituem em alternativas didáticas adequadas para a contextualização de assuntos de geociências no ensino médio. Considerando o contexto escolar em que ocorreu a prática docente, alunos de uma escola rural, a intervenção foi conduzida e adaptada de modo a ter forte vinculação com a realidade local. A ação pedagógica permitiu a aplicação da geografia, tanto na sua dimensão espacial e integradora, demonstrada através dos vínculos próprios da área, como lugares, saberes, fazeres e transformação do espaço, quanto na regionalização com o cultivo de oliveiras e produção de azeite de oliva.

As impressões coletadas da atividade educacional, por meio de diálogos com a comunidade escolar, mostraram que o investimento na atividade turística seria um diferencial para a divulgação e popularização de Geociências na região.

Nesse sentido, uma contribuição importante para o desenvolvimento do turismo seria a utilização da estratégia de *terroir*, como elemento de aprimoramento técnico e produtivo, com as temáticas de especificidades territoriais, culturais e a cadeia produtiva do azeite de oliva. Estes aspectos trabalhados em conjunto poderiam fornecer subsídios para o turismo local com desdobramento importante no desenvolvimento do território.

## Agradecimentos

Ao programa institucional PDA pelas bolsas acadêmicas de C.G. e D.T., à TAE Patrícia Freitas pela colaboração nas saídas a campo, ao Eng. Agrônomo e produtor Gustavo Lima pela revisão do manuscrito, ao Geólogo Bruno Campos pelo auxílio na elaboração dos mapas, revisão e sugestões de melhorias do manuscrito, ao Geólogo e professor Vinicius Matté pela disponibilidade de material sobre geossítios. À Emater pelo auxílio técnico durante a execução do trabalho, à Associação dos Olivicultores da Região da Campanha (AOC) pelo financiamento dos custos de impressão do material didático.

## Referências

- Alba, J. M. F., Flores, C. A., & Wrege, M. S. (2013). *Zoneamento Edafoclimático da Olivicultura para o Rio Grande do Sul*. Brasília: Embrapa. 92p.
- Almeida, C. N., Araújo, C., & Mello, E. F. (2015). Geologia nas escolas de ensino básico: a experiência do Departamento de Geologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. *Terræ Didática*, 11(3), 150-161.
- Azevedo, M. D. P. (2013). *Conservação de coleções geológicas utilizando o acervo do Museu de Geociências da USP*. São Paulo: IGc/USP. 199p. (Dissert. Mestrado).
- Ben-Ayed R., Kamon-Grati N. F., & Rebai, A. (2013). An overview of the authentication of olive oil tree and oil. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 12(2), 218-227.
- Bertoncini, E. I., Teramoto, J. R. S., & Praela-Pantano, A. (2010). *Desafios para a produção de azeite no Brasil*. Artigo em Hypertexto. URL: [http://www.infobios.com/Artigos/2010\\_4/DesafioOliva/index.htm](http://www.infobios.com/Artigos/2010_4/DesafioOliva/index.htm). Acesso 30/07/2019.
- Besky, S. (2014). The labor of terroir and the terroir of labor: Geographical indication and Darjeeling tea plantation. *Agriculture and Human Values*, 31, 83-96.
- Borba, A. W., Souza, L. F., Mizusaki, A. M. P., Almeida, D. P. M., & Stumpf, P. P. (2013). Inventário e avaliação quantitativa de geossítios: exemplo de aplicação ao patrimônio geológico do município de Caçapava do Sul. *Pesquisas em Geociências*, 40(3), 275-294.
- Borba, A. W., Silva, A. W., Souza, L. P. H., Souza, L. F., & Marques, R. V. (2016). Relação entre a geodiversidade intrínseca e a estruturação de habitat na escala do geossítio: Exemplos na Serra do Segredo e nas Pedras das Guaritas. *Pesquisas em Geociências*, 43(2), 183-202.
- Brasil. (1996). *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Lei nº 9394, 20 de dezembro de 1996. Brasília, DF.
- Calegari, D. A., & Perfeito, A. M. (2013). Infográfico: possibilidades metodológicas em salas de aula de ensino médio. *Entretexos*, 13(1), 291-307.
- Carmo, D. A. B., & Val, B. H. P. (2013). Classificação dos neossolos e nitossolos quanto a natureza física, químicas e morfológicas. *FAZU em Revista*, 10, 17-26.
- Carneiro, C. D. R., Toledo, M. C. M., & Almeida, F. F. M. (2004). Dez motivos para a inclusão de temas de Geologia na Educação Básica. *Revista Brasileira de Geociências*, 34(4), 553-560. doi: 10.25249/0375-7536.2004344553560.
- Carneiro, C. D. R., & Santos, G. R. B. (2012). Ensino de Geociências na formação profissional em meio ambiente no estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Geociências*, 42(1), 84-95. doi: 10.5327/Z0375-75362012000500008.
- Cascais, M. G. A., & Fachin-Téran, A. (2011). *Educação formal, informal e não formal em ciências: Contribuições dos diversos espaços educativos*. Anais do XX Encontro de Pesquisa Educacional Norte-Nordeste (XX-EPENN), Manaus.
- Chemale Jr., F. (2000). Evolução Geológica do Escudo Sul-Rio-Grandense. In: Holz, M. & De Ros, L. F. (Eds.) (2000). *Geologia do Rio Grande do Sul*, Porto Alegre: CIGO/UFRGS. pp. 13-52.
- Compiani, M. (1991). A relevância das atividades de campo no ensino de Geologia na formação de professores de ciências. *Cadernos IG/Unicamp*, 1(2), 2-25.
- Compiani, M., & Carneiro, C. D. R. (1993). Os papéis didáticos das excursões geológicas. *Revista de La Enseñanza de Las Ciencias de La Tierra*, 1(2), 90-98. URL: <http://www.raco.cat/index.php/ECT/article/view/88098/140821>. Acesso 18.09.2019.
- Compiani, M. (2005). Geologia/Geociências no Ensino Fundamental e a formação de professores. *Revista do Instituto de Geociências USP*, 3, 13-30.
- Corrêa, A. P. S., Borba, A. W., Guadagnin, F., Silva, E. L., & Souza, L. P. M. (2018). A experiência do Geo. Dia com ferramenta de valorização e divulgação do conhecimento geológico no município de Caçapava do Sul. *Terra Plural*, 12(2), 254-269.
- Coutinho, E. F., Jorge, R. O., Haerter, J. A., & Costa, V. (2016). *Oliveira: aspectos técnicos e cultivo no sul do Brasil*. Brasília: Embrapa. 181p.
- Degrandi, S. M. (2011). *Ecoturismo e interpretação da paisagem do Alto Camaquã/RS: uma alternativa para o (des)envolvimento local*. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS.
- Ernesto, M., Cordani, U. G., Carneiro, C. D. R., Dias, M. A. F. S., Mendonça, C. A., & Braga, E. S. (2018). Perspectivas no ensino de Geociências. *Estudos Avançados*, 32(94), 331-343. doi: 10.1590/s0103-40142018.3294.0021.

- Eerola, T. T. (1994). Problemas da divulgação e popularização da Geociências no Brasil. *Revista Brasileira de Geociências*, 24(3), 160-163.
- Fabro, N. (2018). Escassez de recursos e má gestão afeta os planetários brasileiros. *Revista Galileu*, março de 2018. URL: <https://www.revistagalileu.globo.com/Revista/noticia/2018/03/escassez-de-recursos-e-ma-gestao-afetam-os-planetarios-brasileiros.html>. Acesso Jul.2019.
- Fávero, O. (2007). Educação Não Formal: contextos, percursos e sujeitos. *Educação e Sociedade*. Campinas, 28(99), 614-617.
- Fensham, P. (1999). School Science and public understating of Science. *International Journal of Science Education*, 21(7), 755-763.
- Frambini, G. L., Janikian, L., Almeida, R. P., & Cesar, A. R. S. F. (2005). O Grupo Santa Bárbara (Neoproterozóico III) na sub-bacia Camaquã Central, RS: Sistemas deposicionais, paleogeografia e implicações tectônicas. *Revista Brasileira de Geociências*, 35, 227-238.
- Gohn, M. G. (2014). Educação não formal, aprendizagens e saberes em processos participativos. Porto (Portugal), *Investigar em Educação*, 1, 35-50.
- Goñi, J. C., Goso, H., & Issler, R. S. (1962). Estratigrafia e Geologia Econômica do Pré-Cambriano e Eopaleozóico Uruguai e Sul-Riograndense. Porto Alegre. *Avulso da Escola de Geologia*, 3, 1-105.
- Guimarães, E. M. (2004). A contribuição da geologia na construção de um padrão de referência do mundo físico na educação básica. *Revista Brasileira de Geociências*, 34(1), 87-94.
- Groetzinger, J., & Jordan, T. H. (2013). *Para entender a Terra*. 6º ed. Porto Alegre: Artmed.
- Hartman, L. A., Santos, J. O. S., & McNaughton, A. N. J. (2008). Detrital zircon U-Pb age data and Pre-Cambrian provenance of the Paleozoic Guaritas Formation, Southern Brazilian Shield. *International Geology Review*, 50, 364-374.
- Huggett, J. M. (2006). Geology and wine: a review. *Proceedings of the Geologists Association*, 117(2), 239-247.
- IBGE. (2012). *Manual Técnico de Vegetação Brasileira*. Rio de Janeiro: IBGE. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais.
- Janikian, L., Almeida, R. P., Cesar, A. R. S. F., Correa, C. R. A., & Pelosi, A. P. M. R. (2005). Evolução paleoambiental e sequências deposicionais do Grupo Bom Jardim e da Formação Acampamento Velho (SuperGrupo Camaquã) na porção norte da Sub-Bacia Camaquã Ocidental. *Revista Brasileira de Geociências*, 35(2), 245-256.
- Jenkins, E. W. (1999). School science, citizenship and public understating of science. *International Journal of Science Education*, 21(7), 703-710.
- Justo, A. P., & Almeida, R. P. (2004). *Controles tectônicos e influência do soerguimento do Alto de Caçapava do Sul na sedimentação do Grupo Santa Bárbara (Eopaleozóico, Bacia do Camaquã, RS)*. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 42, Araxá, MG, *Recursos Minerais e Desenvolvimento Socioeconômico. Anais SI, SBG, 802, p. 348*.
- Lestinge, S., & Sorrentino, M. (2008). As contribuições a partir do olhar atento: estudos do meio e educação para a vida. *Ciência & Educação*, 14(3), 601-619.
- Lopes, R. W., Fontana, E., Mexias, A. S., Gomes, M. E. B., Nardi, V. S., & Renac, C. (2014). Caracterização petrográfica e geoquímica da sequência magmática da Mina do Seival, Formação Hilário (Bacia do Camaquã - Neoproterozóico), Rio Grande do Sul, Brasil. *Pesquisa em Geociências*, 41(1), 51-64.
- Maahs, R. (2017). *Análise estratigráfica de formação Rio Bonito (Eopermiano da Bacia do Paraná), na região de São Gabriel - RS, com enfoque na caracterização de análogos para reservatórios de hidrocarbonetos*. Porto Alegre: IGEO/UFRGS (TCC Graduação).
- Machado, J. L. F., & Freitas, M. A. (2005). Projeto *Mapa Hidrogeológico do Rio Grande do Sul*, relatório final. Porto Alegre: CPRM. URL: <http://www.terrabrasilis.org.br/ecotecadigital/pdf/mapa-de-geodiversidade-do-estado-do-rio-grande-do-sul.pdf>.
- Maltman, A. (2008). The role of vineyard geology in wine typicity. *Journal of Wine Research*, 19, 1-17.
- Mansur, K. (2009). Projetos educacionais para a popularização das Geociências e para a Geoconservação. *Revista do Instituto de Geociências*, 5, 63-74.
- Mansur, K., Rocha, A. J. D., Pedreira, A., Schobbenhaus, C., Salamuni, E., Erthal, F. C., Piekarz, G., Winge, M., Nascimento, M. A. L., & Ribeiro, R. R. (2013). Iniciativas institucionais de valorização do patrimônio geológico do Brasil. *Boletim de Geociências*, 70, 02-27.
- Marchiori, J. N. C. (2002). *Fitogeografia do Rio Grande do Sul: enfoque histórico e sistema de classificação*. Porto Alegre: Ed. EST, 118p.
- Nardi, L.V.S., & Bitencourt, M. F. (1989). Geologia, petrologia e geoquímica do complexo Granítico de Caçapava do Sul, RS. *Revista Brasileira de Geociências*, 19(2), 153-169.
- OIV. International Organisation of Vine and Wine. (2010). Definição-of-terroir-vitivinícola. *Resolución OIV/VITI 333/2010*. OIV Paris. URL: <http://www.oiv.int/es/normas-y-documentos-tecnicos/resoluciones-de-la-oiv/resoluciones-vitivinicultura>.
- Oliveira, C. H. E., Chemale, F., Jelinek, A. R., Bicca, M. M., & Philipp, R. P. (2014). U-PB and Lu-Hf isotopes applied of the evolution of the late to postorogenic transtensional basins of the Dom Feliciano Belt, Brazil. *PreCambrian Research*, 246, 240-255.
- Oliveira, E. B. (2005). Produção científica nacional na área de geociências: análise de critérios de editoração, difusão e indexação em bases de dados. *Revista Ciência da Informação*, 34(2), 34-42.



- Piranha, J. M., & Carneiro, C. D. R. (2009). O ensino de geologia como instrumento formador de uma cultura de sustentabilidade. *Revista Brasileira de Geociências*, 39(1), 129-137.
- Praia, J. F. M., Gil-Pérez, D., & Vilches, A. (2007). O papel da ciência na educação para a cidadania. *Ciência & Educação*, 13(2), 141-156.
- Priori, S., Barbetti, R., Lábate, G., Bucelli, P., Storchi, P., & Costantini, E. A. C. (2014). Natural terroir units, Siena Province, Tuscany. *Journal Maps*, 10, 466-477.
- Rio Grande do Sul. Assembléia Legislativa. *Lei nº 14.708 de 15 de julho de 2015*. DOE, Edição de 16/7/2015. URL: <http://www.al.rs.gov.br/filer-epository/repLegis/arquivos/LEI%2014.708.pdf>. Acesso 03 abril 2015.
- Schaller, K. (2017). *Terroir - Myth and/or Reality - Outstanding Marketing Idea? A Review*. *Notulae Botanica Horti Agrobotanica*, 45(2), 332-342.
- Shimada, M. S., & Fachín-Terán, A. (2014). *A relevância dos espaços não formais para o ensino de ciências*. Anais do 4º Encontro Internacional de Ensino e Pesquisa em Ciências da Amazônia (EIEPCA).
- SiBCS - Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. (2018). 5º ed. Brasília, DF: Embrapa Solos.
- Silva, S. A., Queiroz, D. M., Pinto, F. A. C., & Santos, N. T. (2014). Characterization and delimitation of the terroir coffee in plantation in the municipal district of Araponga, Minas Gerais, Brazil. *Revista Ciência Agronômica*, 45(1), 18-26.
- Souza, S. M. R., & Sato, S. N. (2019). A infografia como recurso de divulgação científica. *Revista Comunicare*, 19(1), 28-43.
- Toledo, M. C. M., Oliveira, S. M. B., & Melfi, A. J. (2000). Intemperismo e formação do solo. In: Teixeira, W. [et al]. *Decifrando a Terra*. São Paulo: Oficina de Textos, 140-166.
- Wen, C. V. L., & Seguin, G. (2006). The concept of terroir in viticulture. *Journal of Wine Research*, 17, 1-10.
- White, R., Balachandra, L., Edia, R., & Chen, D. (2007). The soil component of terroir. *Journal International des Sciences de La Vigne Vin*, 41, 9-18.
- Wrege, M. S., Coutinho, E. F., Steinmetz, S., Junior, C. R., Almeida, I. R., Matzenauer, R., & Radin, B. (2009). *Zoneamento Agroclimático para Oliveira no Estado do Rio Grande do Sul*. Pelotas: Embrapa Clima Temperado.
- Wrege, M. S., Coutinho, E. F., Pantano, A. P., & Jorge, R. O. (2015). Distribuição potencial de oliveiras no Brasil e no mundo. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 37(3), 656-666.
- Vaudour, E., Costantini, E., Jones, G. V., & Mocali, S. (2014). An overview of the recent approaches for terroir functional modelling, footprinting and zoning. *Soil Discuss*, 1, 827-906.
- Vieira, V., Bianconi, L., & Dias, M. (2005). Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências. *Ciência & Cultura*, 57(4), out/dez.
- Votorantim Metais. *Projeto Caçapava do Sul - Estudo de Impacto Ambiental (EIA)*. (2016). Vol. 2, Tomo I. Porto Alegre, p.110-121. URL: <[https://projeto-cacapavadosul.com.br/assets/files/EIA\\_Projeto\\_Cacapava\\_do\\_Sul\\_vol\\_1\\_Contextualizacao.pdf](https://projeto-cacapavadosul.com.br/assets/files/EIA_Projeto_Cacapava_do_Sul_vol_1_Contextualizacao.pdf)> Acessado 02 maio 2019.