

Plantas de cobertura em viveiro de plantas frutíferas de macieira, pessegueiro e ameixeira na região de Nancy (França)

Luiz Guilherme Ugioni Figueredo¹, Rosete Pescador², Maura Rougieux³

- (1) Acadêmico de Graduação em Agronomia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina. Rod. Admar Gonzaga, 1346, bairro Itacorubi, Caixa Postal 476, CEP 88040-900, Florianópolis, SC, Brasil, luizguilhermeuf@hotmail.com;
- (2) Professora Adjunto 3, Depto de Fitotecnia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina. Rod. Admar Gonzaga, 1346, bairro Itacorubi, Caixa Postal 476, CEP 88040-900, Florianópolis, SC, Brasil;
- (3) Produtora de plantas ornamentais e frutíferas. 7 Rue des Géraniums, 54760 Lanfroicourt, França.

Resumo

A região leste (Alsace, Champagne-Ardenne e Lorraine) são responsáveis por 10% da produção hortícola francesa. A produção de plantas frutíferas e ornamentais em solo é um dos setores mais estáveis quando comparado a outros, como o de plantas envasadas. O viveiro Rougieux produz em 10 hectares variedades de macieira, pessegueiro, damasqueiro, ameixeira e marmeleiro e de plantas ornamentais de *Acer*, *Quercus*, *Betula* e diversos outros. O objetivo desse trabalho foi o de avaliar o cultivo de Aveia branca, Nabo, Alfafa e Trevo branco anão em cultivo solteiro e em consórcio visando obter o controle de plantas espontâneas. Dois locais foram utilizados para realizar o experimento: um primeiro com trigo cultivado à 4 anos, e outro, cultivado a mais de 15 anos. Com o intuito de caracterizar as áreas, foram identificadas e contadas as plantas espontâneas, antes e após a implantação das plantas de cobertura. Foram avaliados o peso fresco das plantas de cobertura através de uma análise de variância com auxílio do teste de Tukey ($\alpha=0,05$), e a incidência das plantas espontâneas. Os resultados indicam que o plantio de uma planta de cobertura reduz o número e incidência das plantas espontâneas, no entanto as plantas do gênero *Poa* sp. persistem nas parcelas.

Palavras chave: Viveiro, Mirabelle, Lorraine, Espaldeira

L'association de couverts végétaux et d'arbres fruitiers et ornementaux dans une pépinière en Lorraine (France)

Resumé

L'Est de la France produit 10 % de la production horticole nationale. La production de fruitiers et de plantes ornementales en pleine terre est un des secteurs les plus stables, comparé au secteur des plantes en pots. La pépinière Rougieux produit sur 10 hectares des variétés anciennes et modernes d'arbres fruitiers (pommier, poirier, prunus et abricotier) et des variétés d'ornements comme *Acer*, *Quercus*, *Betula*... L'objectif du travail a été d'évaluer la mise en place de 4 couverts végétaux différents : Avoine blanche, Navette, Trèfle blanc nain, et luzerne. Deux endroits ont été choisis : le premier a été récemment cultivé avec du blé et le deuxième est cultivé depuis plus de 15 ans. Les plantes adventices ont été identifiées avant et après la mise en place du couvert végétal. Le poids moyen des couverts a également été évalué avec le teste de Tukey ($\alpha=0,05$) ainsi que l'incidence des adventices. Les résultats indiquent que la présence de couverts végétaux réduit le nombre et l'incidence des adventices. Cependant, les plantes du genre *Poa* sp. sont encore présentes.

Mots clefs: Pépinière, Mirabelle, Lorraine, Palmette

Growing cover crop in nursery of fruits and ornamental plants in Lorraine (France)

Abstract

The East of France produces 10 percent of the national horticultural production. The Production of fruit trees and ornamental plants in open ground is a sector that is one of the most stable, compared to the potted plants sector. On 10 hectares, the Rougieux nursery produces ancient and modern varieties of fruit trees (apple tree, pear tree, prunus and apricot tree) and ornamental varieties such as *Acer*, *Quercus*, *Betula*... My job consisted in assessing the setting up of 4 different plant covers : white oats, rape, white dwarf clover and alfalfa. Two plantation areas have been chosen : wheat has recently been cultivated in the first area and in the second area it has been cultivated for more than 15 years. Weeds have been identified before and after the plant cover setting up. The average weight of cover plants has also been evaluated with the Tukey test ($\alpha=0,05$), as well as the negative impact of weeds. The Results showed that the presence of cover plants reduces the quantity

and negative impact of weeds. However, plants such as the *Poa sp.* plant are still present.

Key words: Nursery, Yellow Peach, Lorraine, Ornamental plant

1. Introdução

Localizada no leste francês, “*La Lorraine*” é a única região francesa a possuir sua fronteira com 3 outros países: Alemanha, Suíça, Luxemburgo. A região possui forte aptidão agrícola (produção de cereais) e culinária, devido a produção de bebidas feitas à base de *Mirabelle* e *Questche (Prunus domestica)* (Jarreau, 2006), e também na produção de frutas com caroço (SINOR, 2015).

Segundo censo agrícola de 2012, a região leste (Alsace, Champagne-Ardenne e Lorraine), na qual “*La Lorraine*” está inserida, é responsável por 10% da superfície de produção hortícola francesa. Tipicamente produtora de plantas envasadas (33% do volume de negócios) e comercialização realizada por meio de vendas diretas em curtas distâncias (aproximadamente 42% das vendas), a produção hortícola na região é relativamente estável (FRANCE AGRIMER, 2012).

Na França, o cultivo de plantas ornamentais e frutíferas diretamente no solo é atualmente um dos segmentos da horticultura dos quais menos sofreu perdas econômicas. Enquanto a produção em estufas (plantas envasadas e de corte) sofreu uma redução de 15% da superfície agrícola, a produção em solo sofreu apenas 7%. A produção de plantas envasadas e de corte está sofrendo decréscimo, visto que a literatura apresenta que a maioria é importada de países europeus como a Holanda, nos quais possui preços de mercado mais competitivos (VAL’HOR, 2014; FRANCE AGRIMER, 2012).

Cercada por grandes fazendas produtoras de cereais e de leite, o viveiro Rougieux produz plantas frutíferas de variedades de macieira, pessegueiro, damasqueiro, ameixeira e marmeleiro. Aproximadamente 2 hectares são utilizados para produzir plantas ornamentais de diversos gêneros: *Ligustrum*, *Carpinus*, *Fagus*, *Betula*, *Quercus*, *Acer*. A empresa produz no total, mais 100 de frutíferas enxertadas *in situ* e comercializa aproximadamente 350 variedades de plantas ornamentais.

Atualmente a empresa Rougieux tem dificuldades de encontrar mão de obra qualificada e, além disso, a empresa que é de origem e administração familiar possui uma jornada de trabalho bastante elevada. São necessárias 4,5 pessoas por ano para trabalhar nos 10 hectares constantes da propriedade. São 3 pessoas em tempo integral durante todo o

ano e 2 pessoas durante 8 meses de atividades na empresa.

De acordo com o exposto, os proprietários desejam elevar a produtividade e qualidade de produção. Visto que diversas variedades possuem menor demanda de mercado, e que a empresa prevê a redução de pessoal, os proprietários desejam reduzir a sua superfície agrícola. Pode-se citar como exemplo, entre a sua gama de 18 variedades de Prunus, 80% das vendas correspondem à apenas duas variedades (*Mirabelle de Nancy* e *Quesche d'Alsace*).

Muitas das suas parcelas localizadas no centro da propriedade são cultivadas a mais de 15 anos sem cessar, sendo assim, seus solos estão supostamente esgotados mesmo após as reposições anuais de fertilizantes. Os proprietários observaram plantas de menor porte em parcelas utilizadas intensamente.

Sendo assim, conforme o plano EcoPhyto 2018, lançado em 2008 pelo governo francês que prevê a redução de 50% dos produtos fitossanitários até o ano de 2018, o viveiro Rougieux possui o objetivo de melhorar a qualidade e estrutura do solo, inclusive de reduzir os produtos fitossanitários (ECOPHYTO, 2016).

Nesse sentido, o tema das plantas de cobertura mostrou-se uma atividade importante e pouco difundida nos viveiros. Vários benefícios foram evidenciados após a utilização de cultura de cobertura (AKEDRIN et al., 2010; SCHAUB., 2005; FERRON et al., 2005; SWIFT et al., 1996), em diversas áreas do conhecimento.

Schaub (2005) destaca a importância da escolha das plantas de cobertura pois relata que as plantas leguminosas se decompõem mais rapidamente que as gramíneas visto que sua relação C/N é mais baixa, no entanto esses últimos produzem uma matéria orgânica mais estável.

Em vista do exposto, este trabalho teve o objetivo de avaliar e analisar as características físicas e químicas do solo em dois locais distintos e cultivados com quatro espécies de plantas de cobertura em cultivo solteiro e em consórcio: Aveia branca (*Avena sativa*), Nabo (*Brassica rapa subs oleifera*); Trevo Branco Anão (*Trifolium repens*) e Alfafa (*Medicago sativa*), visando obter um controle de plantas espontâneas no viveiro Rougeiux.

2. Material e Métodos

2.1. Descrição do local:

O experimento foi realizado no município de Lanfroicourt- França, no Viveiro Rougieux. A região possui um clima influenciado por massas continentais e oceânicas, com temperaturas medias anuais em torno de 10°C e precipitação media de 760 mm/anual. Segundo Köppen-Geiger, Lanfroicourt possui um clima do tipo Cfb. (NANCY, 2015).

2.2. Desenho experimental e escolha da área

O estudo propõe a utilização de 2 espécies Leguminosas (*Trifolium repens* e *Medicago sativa*), uma Brassicaceae (*Brassica rapa*) e uma gramínea (*Avena sativa*).

Visto as possíveis variações ambientais geradas pelo cultivo intenso das parcelas, foram escolhidas duas parcelas: uma parcela cultivada a mais de 15 anos sem cessar e uma parcela onde o trigo foi plantado à 4 anos atrás.

Com o intuito de quantificar as características físicas e químicas das duas parcelas, duas análises de solo foram realizadas. Essas análises foram efetuadas por um laboratório credenciado pelo Ministério de Agricultura Francês.

A primeira do Centro no qual é explorada à mais tempo é localizada à 5 metros de um córrego e possui orientação nordeste. Com relação a Parcela Obus¹, na qual foi recentemente cultivada com trigo possui orientação sudoeste e está à aproximadamente 50 metros do córrego (Figura 1).

Cada experimento mediu 108 m², totalizando 216 m² de área cultivada, incluindo o tratamento da testemunha, onde nenhuma intervenção foi efetuada. Além deste, foram realizadas tratamentos em cultivo solteiro de: (*Avena sativa*, 70kg/hectare; *Trifolium repens*, kg/hectare; *Medicago sativa*, 20kg/hectare, *Brassica rapa subs oleifera*, 15kg/hectare) e um tratamento em consórcio (10% *Avena sativa*, 30% *Trifolium repens*, 40% *Medicago sativa*, 20% *Brassica rapa subs oleifera*) todos apresentando 4 repetições. Foram utilizadas densidades menores para Nabo Forrageiro e para Aveia Branca, pois segundo a literatura essas plantas apresentam maior potencial de desenvolvimento que as outras espécies utilizadas.

Os cultivos das plantas de cobertura foram realizados em parcelas experimentais organizadas em blocos inteiramente casualizados (DIC).

Pode-se observar na Figura 1, a posição das duas parcelas escolhidas (Centro e

¹ Nota de rodapé informativo: “ Obus” é o nome dado pelos proprietários ao local onde diversos cartuchos de arma datando da segunda guerra mundial foram encontrados. A fronteira alemã era localizada a apenas alguns quilômetros do viveiro.

Obus), tendo em vista a área do viveiro Rougieux.

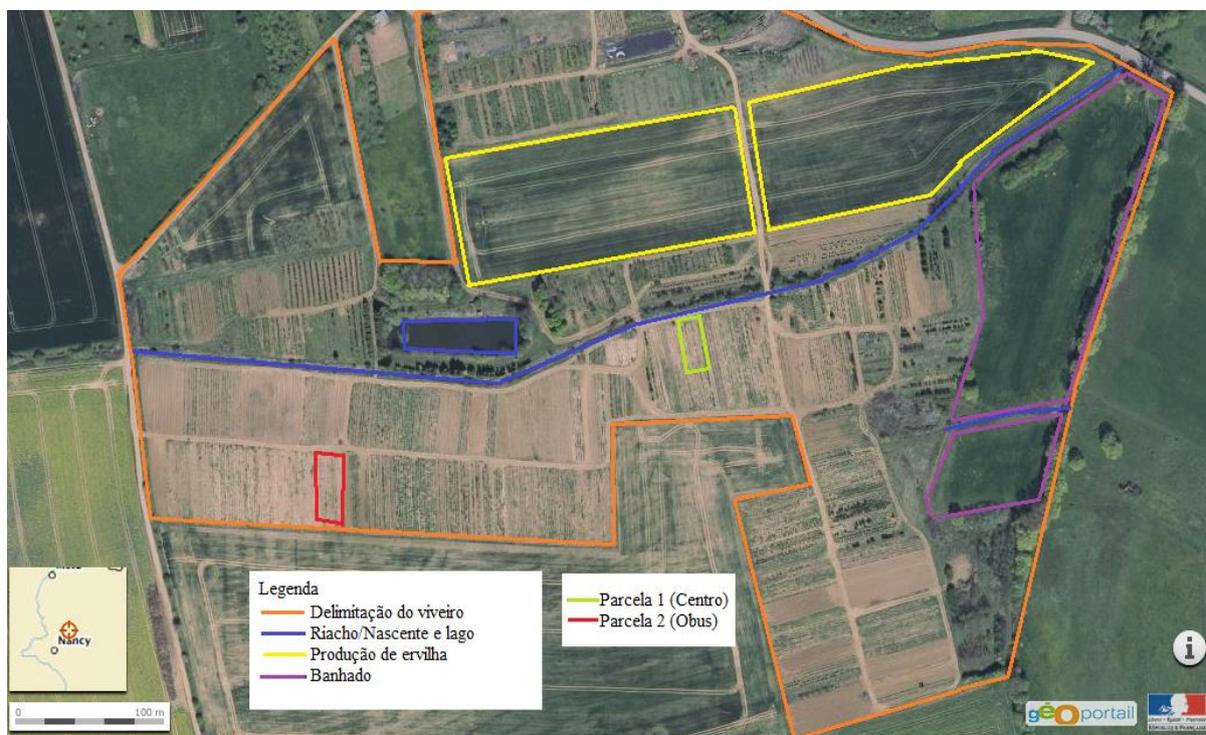


Figura 1. Localização das duas parcelas experimentais: Centro e Obus. A primeira localizada à 5 metros do riacho (Linhas verdes) e a segunda localizada em declive à mais de 50 metros do riacho (Linhas vermelhas). Linha amarela: Produção de ervilha; Linha alaranjada: Delimitação do viveiro; Linha Azul: Riachos e lago artificial; Linha roxa: Áreas alagadas em grande parte do ano. Retirado de GéoPortail.

2.3. Preparo da área

O terreno foi inicialmente preparado com o auxílio de uma *rotobêche* e em seguida um motocultivador.

A sementeira foi realizada no dia 21 de abril de 2016 com sementes obtidas em uma agropecuária com exceção das sementes de Aveia branca que foram obtidas com um produtor local. Após a sementeira o rolo compactador e nivelador foi utilizado com o intuito de aderir as sementes aos agregados do solo.

A primeira sementeira foi realizada no dia 18 de março, no entanto, devido às condições extremas de excesso de frio e umidade as sementes tiveram dificuldade de germinar, especialmente a aveia.

A Figura 2 apresenta a precipitação e temperatura média durante o período de

plântio até a análise dos dados. Observa-se temperaturas iniciais de aproximadamente 15°C em início do experimento, assim como precipitações bastante constantes durante a primeira semana após a sementeira.

Nota-se inclusive um aumento constante da temperatura após a sementeira, apesar disso, encontra-se que durante grande parte do experimento a temperatura média esteve abaixo dos 15°C.

Foram utilizados os dados meteorológicos da estação meteorológica de Létricourt, localizada a aproximadamente 12 quilômetros do experimento.

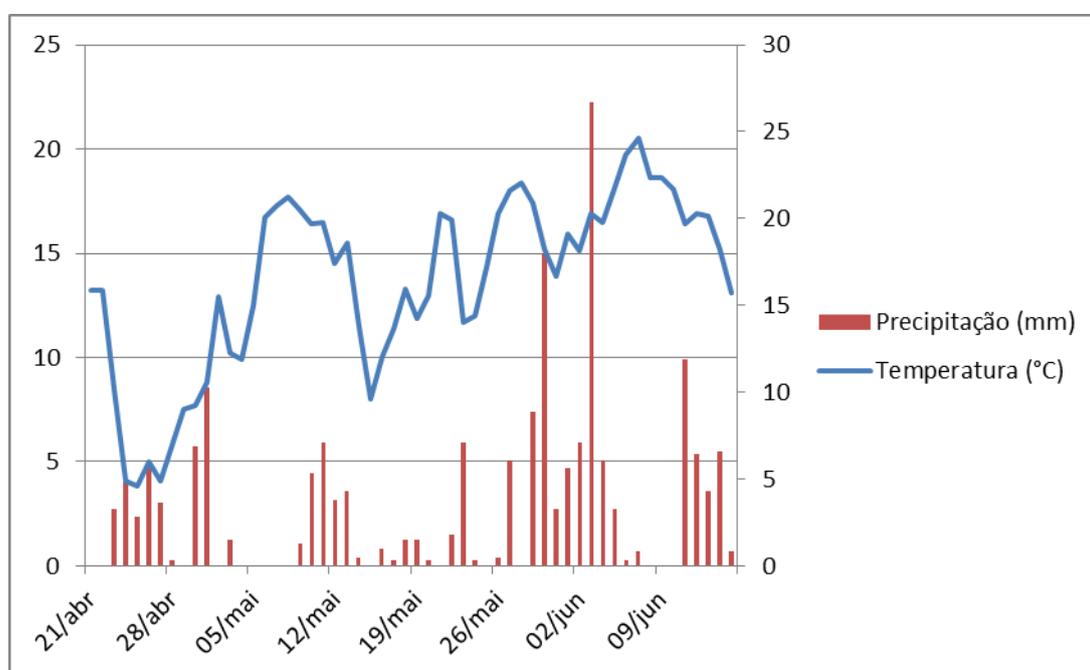


Figura 2: Temperatura média (°C) e precipitação (mm) em Lanfroicourt, entre o dia da sementeira (21/abril) e da coleta dos resultados (15/junho). Escala vertical à direita representa a precipitação e escala vertical à esquerda representa a temperatura.

Devido as condições climatológicas extremas desse ano, a precipitação em Lanfroicourt durante o período do experimento, foi de aproximadamente 225 mm, ou seja, duas vezes mais que o normal na região. Conforme Figura 1, observa-se uma diferença de 15°C durante a implantação e colheita dos dados.

2.4. Identificação das plantas espontâneas

Antes da passagem do motocultivador as plantas espontâneas foram amostradas, coletadas e identificadas quando possível visando caracterizar as espécies mais recorrentes nas parcelas. Ao final do experimento o mesmo procedimento foi realizado. A amostragem foi realizada através de uma moldura de área conhecida utilizada por Salman (2006) para avaliar a quantidade de forragem em áreas de campo. As molduras quadradas (0,5 m x 0,5 m) foram feitas em madeira e lançadas ao acaso na área do experimento.

2.5. Medida da parte aérea e das raízes

A coleta dos dados da parte aérea e das raízes foram realizadas 2 meses após a implantação das plantas de cobertura.

Cada unidade experimental teve 4 repetições de 0,25 m² (0,5m x 0,5m) no qual a parte aérea e as raízes das plantas de cobertura foram colhidas, limpas e em seguida pesadas. Obteve-se o cuidado de amostrar somente as plantas localizadas no meio da parcela evitando amostras nas bordas. A pesagem da parte aérea e das raízes foi realizada com o auxílio de uma balança digital de precisão.

Após as pesagens, os dados foram convertidos de modo a obter o peso médio por metro quadrado (g/m²).

2.6. Análise estatística

O peso médio por metro quadrado da parte aérea e das raízes foi utilizado como critério principal de cobertura do solo. Uma análise de variância foi realizada e posteriormente o teste de Tukey ($\alpha=0,05$), para os testes de comparação de médias utilizando o software Excel 2010.

3. Resultados e discussão

3.1. Análise de solo

A Tabela 1 apresenta valores elevados de saturação de bases (V) para as duas parcelas analisadas (Centro: 96,5% e Obus: 96,7%). Conforme Ronquim (2010) valores acima de 50% o solo é considerado como eutrófico, ou seja, fértil, e que esse critério é um excelente indicativo da fertilidade do solo.

Verifica-se que os valores de saturação por bases são basicamente ocupados pelo cálcio (> 90%), conforme Tabela 1. Esses dados são bastante coerentes visto que a região possui uma formação geológica de origem sedimentar formada por calcário (grés, marga) (POUCHOU, S/D).

Com relação ao ph (Potencial de Hidrogênio) do solo, observa-se valores relativamente próximos entre os dois locais (Centro: 6,8 e Obus: 6,7). Esses valores são considerados bastante adequados para o cultivo de frutíferas visto que o recomendado é ph:6 segundo CQFS-RS/SC (2004). Conforme Natale et al. (2012) a acidez do solo, possuindo como fatores a toxicidade de alumínio e a deficiência do solo, são uma das principais razões de dificuldade de crescimento radicular.

Com relação aos macronutrientes (Nitrogênio, Fósforo e Potássio), o elemento fósforo é aquele em menores quantidades conforme análise de laboratório do solo. Apesar de apenas a parcela do Centro ter problemas de crescimento radicular, as duas parcelas possuem aproximadamente as mesmas concentrações de fósforo no solo, evidenciando que este não é o elemento limitante ao crescimento das raízes das plantas frutíferas, conforme evidenciado pelos proprietários.

Tabela 1: Caracterização química do solo dos dois locais de experimento (Centro e Obus), na camada de 0 – 20 cm

| | PH (água) | CTC à Ph 7 (mé/kg) | P g/kg | K (mé/kg) | Ca (mé/kg) | Mg (mé/kg) | Na (mé/kg) | MO (g/kg) | V (%) |
|--------|--------------|--------------------------|-----------|--------------|---------------|---------------|---------------|--------------|----------|
| Centro | 6,8 | 133 | 0,18 | 5,1 | 114,1 | 9 | 0,2 | 23,4 | 96,5 |
| Obus | 6,7 | 154 | 0,25 | 3,8 | 133,4 | 11,5 | 0,2 | 20,9 | 96,7 |

CTC: Capacidade de troca de cátions; MO: Matéria orgânica; V: Saturação por bases.

Os resultados apresentados na Tabela 2 indicam que os valores de granulometria são também bastante próximos entre as duas parcelas. Conforme triângulo de Feret, no qual mede os teores de argila, silte e areia, os dois solos analisados são considerados como limo – argiloso, ou seja, solos bem equilibrados em areia, silte e argila.

Apesar da parcela Obus apresentar maiores porções de argila, este não foi suficiente para caracterizá-lo como um solo argiloso, pois ainda assim pode ser encontrado grandes

partes da granulometria representado pelo silte.

Conforme a Embrapa (1998), os solos para produzir frutíferas como o pessegueiro, por exemplo, devem possuir entre 20 à 35% de argila, visto que quando em grande quantidade, os solos são mais difíceis de serem trabalhados e dificulta a permeabilidade. Sendo assim, as duas análises indicam que os teores de argila estão conforme o recomendando.

Com relação a permeabilidade, esse critério não pode ser avaliado nas áreas do experimento. No entanto, foi observado maior concentração de água na Parcela do Centro após as chuvas de inverno/primavera, o que poderia estar afetando o baixo desenvolvimento de raízes localizadas nas parcelas próximas ao córrego.

Tabela 2. Caracterização física do solo dos dois locais de experimento (Centro e Obus), na camada de 0 - 20cm

| | Argila (<0,002mm) | Silte (0,05 -0,02mm) | Areia fina (0,2 - 0,05mm) | Areia grossa 2 - 0,2mm) |
|--------|----------------------|-------------------------|------------------------------|----------------------------|
| Centro | 21,7 | 46,3 | 24,2 | 7,7 |
| Obus | 26,9 | 47,9 | 14,2 | 11 |

3.2. Incidência de plantas espontâneas.

Nas Tabelas 3 e 4, observa-se percentuais similares da família botânica *Poaceae* entre a Parcela do Centro bem como na Parcela Obus. Na parcela Centro, a família botânica representa 39 % (*Poa* sp. e *Elytrigia* sp.) das plantas, assim como na parcela Obus. No entanto, o gênero *Elytrigia* sp. não está presente na Parcela Obus.

Tabela 3. Percentual de plantas espontâneas observadas na parcela 1 (Centro) antes da implantação das plantas de cobertura.

| Espécie | Percentual de indivíduos |
|-----------------------|-----------------------------|
| <i>Asteriscus</i> sp. | 3% |
| <i>Capsella</i> sp. | 10% |
| <i>Cardamine</i> sp. | 12% |
| <i>Elytrigia</i> | 8% |

| | |
|---------------------------|------------------|
| <i>Poa</i> sp. | 31% |
| <i>Potentille</i> sp. | 8% |
| <i>Rumex</i> sp. | 5% |
| <i>Senecio vulgaris</i> | 2% |
| <i>Taraxacum</i> sp. | 9% |
| <i>Veronica persica</i> . | 12% |
| Total | 100% (10) |

Tabela 4. Percentual de plantas espontâneas observadas na parcela 2 (Obus), antes da implantação das plantas de cobertura.

| Espécie | Percentual de indivíduos |
|-------------------------|---------------------------------|
| <i>Astericus</i> sp. | 10% |
| <i>Chamaemelum</i> | 6% |
| <i>Galium aparine</i> | 10% |
| <i>Poa</i> sp. | 39% |
| <i>Rumex</i> sp. | 7% |
| <i>Senecio vulgaris</i> | 7% |
| <i>Sonchus</i> sp. | 7% |
| <i>Veronica persica</i> | 14% |
| Total | 100% (8) |

Caracterizada como plantas rizomatosas pode-se encontrar o “*chiendent*” (*Elytrigia sp.*), espécie amplamente difundida no continente europeu e presente em 75% dos cultivos no Québec/ Canadá (PAGEAU E LEROUX, 1998). Outra espécie amplamente encontrada no viveiro é o “*paturin*” (*Poa annua*). Esta planta ocorre também espontaneamente em diversas culturas e possui como preferência os solos ricos em nitrogênio (BAILLY et al.,1977). Com relação ao *Poa annua* os agricultores possuem dificuldade em controlá-la pois sendo uma espécie anual e não sensível ao fotoperíodo, consegue germinar em qualquer época do ano na França (RES, 2012).

Outra espécie presente nos dois locais com percentuais similares e elevados são as plantas da espécie *Veronica persica* (Tabela 3 e 4). Esta planta adventícia anual germina em todas as épocas do ano o que dificulta o seu controle (ARVALIS, 2012). Apesar de poucas informações acerca desta espécie, *Veronica persica* parece ser uma planta adaptada a diversos ambientes, no entanto, prefere locais sombreados, úmidos e arenosos (NC,

2012).

Alguns autores afirmam que *Veronica persica* pode alcançar aproximadamente 2 m² em apenas um indivíduo devido ao seu hábito de crescimento prostrado. Apesar de sua agressividade à colonizar certas áreas estudos demonstram que a solarização pode ser um dos métodos de controles para reduzir a germinação de suas sementes (AUTOR DESCONHECIDO, S/D).

A técnica da solarização reduziu em 59% a população de tiririca (*Cyperus rotundus*) quando comparada a testemunha, em parcelas experimentais com diversas hortaliças. O controle parcial da tiririca é devido que apenas 5% dos tubérculos localizados a 30 cm de profundidade conseguem brotar (RICCI et al., 2000). Esse trabalho evidencia que a solarização é mais eficaz no controle de propágulos localizados próximos a superfície do solo.

Com relação a solarização Ferguson e Cardwell (2014) comentam que na Califórnia diversos citricultores utilizam esta técnica, visto que a temperatura do solo pode chegar até 170°C, o que elimina diversas sementes de plantas espontâneas. Segundo os autores, o aumento da temperatura é maior nas camadas mais superficiais.

Muito conhecida no mundo inteiro, o gênero *Rumex*, apesar de estar em baixas incidências nas parcelas (Tabelas 3 e 4) , é considerada como umas das 5 plantas espontâneas mais recorrentes no mundo (RESEAU AGRICULTURE DURABLE, S/D). A planta apresenta raízes bem desenvolvidas e que podem chegar até 2 m de profundidade. Os autores comentam que a cobertura do solo durante todo o ano é um método bastante eficaz no seu controle.

Devido ao clima relativamente excepcional na região, foram necessários duas passagens de pá rotativa de forma a evitar a infestação de gramíneas no viveiro, especialmente em início de primavera (março). Em razão do solo úmido, os proprietários não puderam trabalhar o solo de maneira correta em início de primavera, época de grande incidência de plantas espontâneas. O banco de sementes no viveiro foi instalado, e em início de verão diversas plantas germinaram.

Observa-se nas parcelas do Centro e Obus uma redução no número de espécies após a utilização de uma cobertura verde (Tabela 5 e 6). Enquanto na parcela Centro constata-se a redução de 10 para 3 espécies, na parcela Obus observa-se uma redução de 8 para 5 espécies.

Tabela 5. Percentual de plantas espontâneas observadas na parcela 1 (Centro) após a implantação das plantas de cobertura.

| Espécie | Percentual de indivíduos |
|--------------------------|---------------------------------|
| <i>Equisetum arvense</i> | 40% |
| <i>Poa sp.</i> | 42% |
| <i>Senecio vulgaris</i> | 18% |
| Total | 100% (3) |

Tabela 6. Percentual de plantas espontâneas observadas na parcela 2 (Obus) após a implantação das plantas de cobertura.

| Espécie | Percentual de indivíduos |
|-------------------------------|---------------------------------|
| <i>Veronica sp.</i> | 15% |
| <i>Poa sp.</i> | 62% |
| <i>Senecio vulgaris</i> | 7% |
| <i>Convulvus arvensis</i> | 8% |
| <i>Aloperucus myosuroides</i> | 8% |
| Total | 100% (5) |

O efeito supressor de plantas de cobertura foi evidenciado por Gomes et al. (2015), no qual é relatado o efeito do sorgo (*Sorghum bicolor*) sobre a população de capim carrapicho (*Cenchrus echinatus*). Segundo os autores, isso é devido ao efeito alelopático e da grande quantidade de palha produzida por *Sorghum bicolor*.

Em experimento realizado com Aveia preta, Kieling et al. (2009) constatam que esta gramínea possui uma maior eficiência de controle de plantas espontâneas quando comparado a ervilhaca e nabo forrageiro pois possui maior produção e persistência de cobertura do solo. Nesse sentido, a produção de matéria seca acaba alterando na incidência de luz sobre o solo, evitando a germinação de algumas plantas espontâneas (SANTOS et al. 2011).

Apesar do efeito supressor das plantas espontâneas ser mostrada sobre diversas espécies, o gênero *Poa* continua a ser uma das plantas espontâneas de maior frequência nas parcelas. Conforme argumentado anteriormente, plantas desse gênero podem germinar em

qualquer período do ano, inclusive essas plantas possuem um grande potencial de estoque de sementes no solo. Conforme pesquisas, após 9 anos de exterminação completa da planta, 50% do estoque de sementes continuam viáveis no solo (AUBERT e GLACHANT, S/D).

Cercado de fazendas produtoras de cereais, o viveiro possui ao seu redor um grande estoque de sementes, além disso, algumas áreas da propriedade permaneceram alagadas durante grande parte do ano, não possuem o seu solo manejado, o que favorece o crescimento de algumas plantas espontâneas.

Apresentando grande incidência (40%) na parcela Centro, *Equisetum arvense* foi bastante favorecida nesse local, visto que seus propágulos necessitam de umidade para germinar (Tabela 4).

Conhecida popularmente no Brasil como cavalinha, essa pteridófito possuem um ciclo de vida na qual é necessário umidade para germinar, como é o caso de *E. arvense*. Seus rizomas podem ser encontrados facilmente à 1,5 metro, no entanto 50% dos rizomas se encontram a menos de 25 cm de profundidade. Esta pteridófito pode também se reproduzir quando segmentada por uma ferramenta de trabalho (AGRI RÉSEAU, 2007).

Disseminada por rizomas ou por sementes, *Convolvulus arvensis*, presente unicamente na parcela Obus, é uma planta bastante persistente devido as suas raízes serem bastante desenvolvidas, o que dificulta o seu controle (KAUR E KALIA, 2012). Em pesquisa realizada na Nova Zelândia, o controle químico parece ser o método mais prático e eficaz contra esta planta espontânea. Apesar disso, o manejo integrado com plantas de cobertura nativas pode ser eficaz a curto termo para suprimir *Convolvulus arvensis* (DAVEY et al., 2009).

3.3. Peso médio das plantas de cobertura

De acordo com a Tabela 7, pode ser observado que o tratamento Luzerna foi o que apresentou maior produção de matéria fresca de cobertura na parcela do Centro, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos.

Tabela 7. Médias da massa fresca em gramas por m² dos 6 tratamentos (cultivo solteiro de Luzerna, Aveia Branca, Nabo e Trevo branco, cultivo em consórcio e testemunha) e das plantas espontâneas, avaliadas após dois meses de implantação na parcela Centro.

| Tratamento | Massa Planta Cobertura | Massa Planta Espontânea |
|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| <i>Medicago sativa</i> | 1207,6 aA | 31,9 bB |
| Consórcio | 633,6 bA | 46,8 bB |
| <i>Avena sativa</i> | 510,8 cA | 62,9 bB |
| <i>Raphanus sativus</i> | 421,6 dA | 55,6 bB |
| <i>Trifolium repens</i> | 42,4 eB | 385,3 aA |
| Testemunha | 0fB | 377,3 aA |

As médias seguidas de uma mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

De acordo com a tabela 8, pode ser observado que o tratamento Consórcio junto com o tratamento Trevo Branco foram superiores na produção de massa fresca de cobertura na parcela do Obus, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos.

Tabela 8. Médias da massa fresca em gramas por m² dos 6 tratamentos (cultivo solteiro de Luzerna, Aveia Branca, Nabo e Trevo branco, cultivo em consórcio e testemunha) e das plantas espontâneas, avaliadas após dois meses de implantação na parcela Obus.

| Tratamentos | Massa Planta cobertura | Massa Planta Espontânea |
|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| <i>Medicago sativa</i> | 388,0 cA | 71,9 bB |
| Consórcio | 810,0 aA | 55,0 bB |
| <i>Avena sativa</i> | 557,2 bA | 56,8 bB |
| <i>Raphanus sativus</i> | 312,4 cA | 65,1 bB |
| <i>Trifolium repens</i> | 721,8 aA | 52,6 bB |
| Testemunha | 0 eB | 255,3 aA |

As médias seguidas de uma mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Os resultados de comparação de médias indicam uma forte variação de produção de biomassa entre as duas parcelas (Centro e Obus) revelando que existe uma adaptação entre o ambiente e as espécies analisadas (Tabela 9).

O Trevo Branco apresentou resultados satisfatórios quando comparado aos outros tratamentos na parcela do Obus, no entanto, apresentou valores inferiores na outra parcela do Centro. O inverso foi encontrado para o cultivo da Luzerna.

Tabela 9. Médias da massa fresca em gramas por m² dos 6 tratamentos (cultivo solteiro de Luzerna, Aveia Branca, Nabo e Trevo branco, cultivo em consórcio e testemunha) avaliadas após dois meses de implantação nas parcelas do Centro e Obus no município de Lanfroicourt.

| Tratamentos | Parcela Centro | Parcela Obus |
|-------------------------|------------------|-----------------|
| <i>Medicago sativa</i> | 1207,6 aA | 388,0 cB |
| Consórcio | 633,6 bB | 840,0 aA |
| <i>Avena sativa</i> | 510,8 cA | 557,2 bA |
| <i>Raphanus sativus</i> | 421,6 dA | 312,4 cB |
| <i>Trifolium repens</i> | 42,4 eB | 721,8 aA |
| Testemunha | 0 eB | 0 eB |

As médias seguidas de uma mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

O Trevo Branco apresentou resultados satisfatórios quando comparado aos outros tratamentos na parcela do Obus, no entanto, apresentou valores inferiores na outra parcela do Centro. O inverso foi encontrado para o cultivo da Luzerna.

Straëbler (2016) e FAO (S/D) indicam que o trevo branco apresenta dificuldades em crescer em ambiente úmido, apesar de suportar relativamente bem a seca. Além de apresentar naturalmente baixa taxa de crescimento, o clima local não permitiu que o trevo branco obtivesse sua máxima produtividade visto que temperaturas abaixo de 10°C foram comuns na região de estudo.

Com relação a Luzerna, apesar de uma diferença de produção entre os dois locais (Parcela do Centro e Parcela Obus), podemos observar que a planta possui maior gama de possibilidades de microclimas, conforme comentado por FAO (S/D), no qual a planta pode ser encontrada em temperatura entre -25°C até 50°C. Esses resultados indicam que esta planta possui forte potencial na área de estudo.

Bonjorno et al. (2010) indica que o nabo forrageiro apresenta forte agressividade, o qual em 90 dias após o seu cultivo 95% do solo estava coberto com esta *Brassicaceae*. No entanto, esse efeito supressor de plantas espontâneas foi pouco observado nesse trabalho. Convém lembrar que a metodologia utilizada por Bonjorno et al. (2010) não foi a mesma

efetuada nesse trabalho. O critério de produção de massa fresca foi utilizado como critério, pois sendo o mais simples, pode ser ainda utilizado como um critério da intensidade de supressão das espontâneas.

Apesar de produzir menos biomassa que as outras plantas, *Raphanus sativus* apresentou resultados equivalentes de supressão de plantas espontâneas conforme Tabela 6 e 7.

Mesmo que a produção de biomassa seja um fator importante para suprimir as plantas espontâneas, Bittencourt (2008) argumenta que a espécie utilizada pode estar mais relacionada a supressão de plantas espontâneas que a produção de fitomassa. Nesse sentido, o artigo revela a importância dos efeitos alelopáticos na supressão de espontâneas.

Apesar de não produzir grandes quantidades de biomassa, o nabo pode suprimir com a mesma intensidade as plantas espontâneas, indicando que a alelopátia poderia ter sido um dos efeitos dessa *Brassicaceae* sobre as plantas espontâneas. Tokura e Nobrega (2006) encontraram que o nabo forrageiro foi umas das plantas que mais limpam as parcelas.

Apesar de não ser o melhor tratamento na Parcela do Centro, o tratamento em consórcio produziu biomassa relativamente alta e homogênea nos dois tratamentos (Parcela Centro: 633 g/m²; Parcela Obus: 810 g/m²). Outra planta apresentando resultados bastante homogêneos foi a Aveia Branca (Centro : 510,8g/m²; Obus: 557,2 g/m²).

Coelho et al. (2005) observaram que a aveia preta foi uma das plantas de maior cobertura do solo, visto que houve uma redução de quase 95% da redução da massa de espontâneas em relação a testemunha. Apesar de o estudo ter sido realizado com Aveia branca, Machado (2000) comenta que uma a produção de biomassa é comparável. Nesse estudo a aveia de ciclo longo pode produzir até 7 000kg/ha de massa seca.

Bonjorno et al. (2010) chegaram a conclusão que o consórcio de plantas promove um maior sombreamento, inibindo a germinação e crescimento das plantas espontâneas. Os autores comentam que, por exemplo, a ervilhaca, fixa o nitrogênio do solo, e em seguida favorece o crescimento da aveia ou do nabo forrageiro.

Nitidamente a presença de uma cobertura vegetal provocou a redução da população e biomassa de 255,3g/m² para 60g/m² na Parcela do Centro (Tabela 8) e de 377,3g/m² para 116,5g/m² na Parcela Obus (Tabela 7), independente do tratamento utilizado, com exceção do tratamento com Trevo Branco na Parcela do centro.

Os efeitos promovidos por uma cobertura vegetal pode ser observado pelo Instituto Francês de Serviço aos Agricultores (ARVALIS). Segundo pesquisas recentes uma planta de cobertura de duas toneladas de matéria seca por hectare poderá produzir 10 unidades de fósforo e 60 de potássio a cultura seguinte, no entanto esta quantidade apenas é possível se a semeadura é realizada em início de agosto e uma destruição em novembro, por exemplo.

O Instituto ARVALIS argumenta que é imprescindível, a utilização de uma planta leguminosa de relação C/N menor, mostrando a importância das duas leguminosas escolhidas nesse experimento .

4. Conclusões

Todos os tratamentos mostraram-se eficientes na supressão das plantas espontâneas, com exceção do Trevo Branco na Parcela do Centro. Nesse sentido, a presença de plantas de cobertura permitiu a redução da biomassa e do número de espécies de plantas espontâneas.

As análises de solo indicam que este fator não é o principal indicador do baixo crescimento e enraizamento das plantas localizadas nas parcelas do Centro. A umidade do solo parece ser o fator limitante.

5. Considerações finais e perspectivas

Apesar de resultados heterogêneos nas duas parcelas, o Trevo Branco e a Alfafa possuem grande potencial no local do experimento. A presença de ambiente úmido parece não ser adequada para o cultivo de Trevo Branco.

O consórcio de plantas é a maneira mais estável e eficaz de produzir biomassa verde em quantidade e qualidade. A presença de uma planta leguminosa é inevitável para promover a melhoria da fertilidade do solo. A alfafa deve ser utilizada preferencialmente visto que apresenta um sistema radicular bastante profundo que poderá melhorar a estrutura do solo.

A implantação de uma cobertura vegetal entre início e final de agosto deve ser pensada. Nessa época as plantas frutíferas atingiram o auge de produção de biomassa aérea dando origem a formação de raízes. Ainda assim, o solo é úmido e quente o suficiente para germinar a cobertura vegetal desejada. O plantio poderá ser realizado em agosto, pois é um

dos poucos períodos de recesso no viveiro.

O grande trabalho de máquinas em outono provoca um grande pisoteamento das áreas e dificulta o crescimento das plantas de cobertura. Recomenda-se a utilização dessas plantas nas parcelas recém-enxertadas, onde pouco trabalho é realizado após a enxertia, no entanto deve ser executado com precaução visto que nessa fase as plantas são mais exigentes.

As plantas espontâneas devem ser observadas como indicadoras do estado do solo. A forte presença de *E.arvense* na parcela do centro, é uma evidência de que a saturação pela água pode ser um dos fatores limitantes de crescimentos das plantas frutíferas.

Apesar de não ter sido o objetivo desse trabalho, a drenagem do solo deve ser melhor estudada, pois segundo Embrapa (1998) e Epagri (2002), as raízes da macieira e do pessegueiro, por exemplo, não suportam solos hidromórficos, sendo assim essas plantas desenvolvem-se melhor em solos profundos e permeáveis.

O trabalho intenso do solo, favorece a multiplicação de diversas espécies de espontâneas, em especial, aquelas multiplicadas por rizomas. A utilização de cobertura morta pode, também, ser utilizada a curto prazo no viveiro. Segundo Arvalis (2013) as sementes das plantas espontâneas estão localizadas principalmente nos 5 primeiros cm de solo, sendo assim a presença de uma cobertura morta poderá inibir a presença dessas plantas indesejadas.

Referências

ARVALIS. 2012. Agriculture biologique. **Mieux connaître les adventices pour mieux les combattre.** Disponível em: <http://www.arvalis-infos.fr/mieux-conna-tre-les-adventices-pour-mieux-les-combattre-@/view-12337-arvarticle.html> Acesso em: 12, jun, 2016.

ARVALIS. 2013. **Désherbage des grandes cultures / Leviers agronomiques : comment mettre à profit les caractéristiques biologiques des adventices pour mieux les gérer ?** Disponível em : <<http://www.arvalis-infos.fr/desherbage-des-grandes-cultures-leviers-agronomiques-comment-mettre-a-profit-les-caracteristiques-biologiques-des-adventices-pour-mieux-les-gerer--@/view-20840-arvarticle.html>> Acesso em : 12 jun 2016

ARVALIS.2016. Les couverts « Utiles » **Amelioration de la fertilité des sols et intérêts pour la culture suivante.** Note technique numero 6. Juin 2016.

AUBERT, Claude & GLACHANT, Charlotte Chambre d'Agriculture de Seine et Marne. **Caractéristiques biologiques des adventices - Les connaître pour mieux les gérer.** Disponível em : < http://www.itab.asso.fr/downloads/programmes/centre-rapport2009ann3_1.pdf> Acesso em: 9 jun, 2016

AGRI-RESEAU. **Moyen de lutte contre la prêle des champs (Equisetum arvense L.) en production biologique.** 2007. Disponível em : <<https://www.agrireseau.net/agriculturebiologique/documents/Moyens%20de%20lutte%20contre%20la%20pr%C3%AAla%20des%20champs.pdf>> Acesso em: 13 jun, 2016.

AKÉDRIN, TETCHI NICAISE; N'GUESSAN, KOFFI; AKÉ-ASSI, EMMA; AKE SÉVÉRIN. 2010. **Effet de légumineuses herbacées ou subligneuses sur la productivité du maïs.** Journal of Animal and Plant Sciences, 8(2): 953-963. 2010.

AUTOR DESCONHECIDO, sem data. **Persian speedwell.** Disponível em: <https://extension.usu.edu/weedguides/files/uploads/Scrophulariaceae.pdf>. Acesso em 19 jul 2016.

BAILLY, R ; MAMAROT, J. ;PSARSKI, P. **Mauvaises Herbes des grandes cultures.** Association de Coordination Technique Agricole ISBN N 2-85794-001-7. 1977.

BONJORNO, I. I.; MARTINS, L. A. O.; LANA, M. A.; BITTENCOURT, H. H.; WILDNER, L. P.; PARIZOTTO, C.; FAYAD, J. A.; COMIN, J. J.; ALTIERI, M. A. LOVATO, P. E. **Efeito de plantas de cobertura de inverno sobre cultivo de milho em sistema de plantio direto.** Revista Brasileira de Agroecologia, v. 5, n. 2, p. 99-108, 2010.

BITTENCOURT. HENRIQUE VON HERTWIG. **Culturas de cobertura de inverno na implantação de sistema de plantio direto sem uso de herbicidas.** Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias.

Florianópolis, 2008.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC. **Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10. ed. Porto Alegre: SBCS: NRS: UFRGS, 2004. 400 p

COELHO, STELIANE; PEREIRA, CAMPOS SILVANE; ALMEIDA; PEREIRA, LUIS PAULO LELIS; TROGELLO, EMERSON ; GALVÃO, JOÃO CARLOS CARDOSO; BRITO, LAMARA FREITAS. Controle de plantas espontâneas em milho orgânico com coberturas vegetais de inverno. *Cadernos de Agroecologia*. 2015.

DAVEY, WILSON E RAHMAN, JAMES 2009. **Management and control of greater bindweed (*Calystegia silvatica*) in riparian margins in New Zealand**. Landcare Research, Lincoln, New Zealand. 53 p.

DIRECTION REGIONALE DE L'ALIMENTATION, DE L'AGRICULTURE ET DE LA FORET (DRAAF). 2015. **La Lorraine: une région d'arboriculture centrée sur la mirabelle**. Agreste Lorraine.. ISSN : 2117-8895. Disponível em: <<http://agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/R4115A05.pdf>> Acesso em 15, jun 2016.

ECOPHYTO <http://agriculture.gouv.fr/alimentation/ecophyto-2018-un-plan-pour-reduire-de-moitie-lusage-des-pesticides>

EPAGRI. A cultura da macieira. Florianópolis. 2002. 743p.

EMBRAPA. A cultura do pessegueiro. Pelotas CPCAT, 1998. 350p.

FRANCE AGRIMER 2012. **Observatoire des données structurelles des entreprises de production de l'horticulture et de la pépinière ornementales**. Disponível em : <<http://www.franceagrimer.fr/fam/content/download/16237/122834/file/BIL-HOR-observatoire%20AND%20I-%20donn%C3%A9es%20structurelles%20horti-%20bassin%20Grand-Est.pdf>> Acesso em: 15, junho 2016.

FAO (sem data). **Medicado sativa Leguminosae.**
<http://www.fao.org/ag/agp/AGPC/doc/gbase/data/pf000346.htm>

FAO. 2016. **Trifolium repens L.** Disponível em:
 <<http://www.fao.org/ag/agp/agpc/doc/gbase/data/Pf000350.htm>> Acesso em 18 jul 2016

FERRON Pierre. ; DEGUINE Jean Philippe 2005. **Crop protection, biological control, habitat management and integrated farming. A review.** Agron Sustain Dev 25 : 17-24.2005.

FERGUSON, LOUISE. ELIZABETH E. GRAFFON- CARDWELL. 2014. Technical Editors. University of California. Agricultural and Natural Resources. Publication 3539.

GAB FRAB. Sem data. **Les fiches techniques du réseau. Culture et Desherbage.** Disponível em : < http://www.agrobio-bretagne.org/wp-content/uploads/2010/09/engrais_vert.pdf> Acesso em 12, jun, 2016

GOMES, D.S.; BEVILAQUIA, N.C.; SILVA, F.B.; MONQUERO, P.A. **Supressão de plantas espontâneas pelo uso de cobertura vegetal de crotalária e sorgo.** Revista Brasileira de Agroecologia, v.9, n.2, p. 206-213, 2014. . 22 Jul. 2015.

JARREAU, Jean François. **Cerises prunes et autres fruits à noyaux.** 2006

KAUR A.N., MANBIR .KALIA.CONVOLVULUS ARVENSIS – A USEFUL WEED. International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences . ISSN- 0975-1491 . Vol 4, Issue 1, 2012

KIELING, A. ; COMIN, J. J. ; FAYAD, J. A. ; LANA, M. A. ; LOVATO, P. E. . **Plantas de cobertura de inverno em sistema de plantio direto de hortaliças sem herbicidas: efeitos sobre plantas espontâneas e na produção de tomate.** Ciência Rural, v. 39, n.7, 2009.

MACHADO, LUIS ARMANDO ZAGO. 2000. **AVEIA:FORRAGEM E COBERTURA DO SOLO**. Embrapa Agropecuária Oeste. Dourado, MS. 2000

NATALE, W., ROZANE, D. E., PARENT, L. E., & PARENT, S. (2012). **Acidez do solo e calagem em pomares de frutíferas tropicais**. Revista Brasileira de Fruticultura, Brasília, 34, 1294-1306.

NANCY. **Climate and Temperature** 2015. Disponível em <<http://www.nancy.climatemps.com>> Acesso 05 junho de 2016.

NC STATE UNIVERSITY. 2012. **Speedwell, Persian (veronica speedwell)** Disponível em : <http://turfid.ncsu.edu/csPagedPdField.aspx?PlantID=VERPE>. Acesso em 13 jul 2016.

POUCHOU, Tomas. Les pieds sur terre. **La géologie de la Lorraine**. Disponível em: <http://web04.univ-lorraine.fr/ENSAIA/marie/web/ntic/pages/2010/poucho.html>. Acesso em 12 jul 2016.

RESEAU D'EPIDEMIO-SURVEILLANCE (RES). **La gestion des mauvaises herbes dans le gazon** BULLETIN n° 7 du 18 mai 2012. Disponível em : < <http://www.agref.org/xbulletin%20n%C2%B0%207%20du%2018%20mai%202012.pdf>> Acesso em: 10 jun, 2016

RESEAU AGRICULTURE DURABLE. Sem data. Maîtriser **RUMEX et CHARDONS Sans pesticide**. Comment développer le pâturage. Disponível em: <http://www.agriculture-durable.org/wp-content/uploads/2011/05/RumexchardonsBAT.pdf> Acesso em 18 jul 2016

RICCI, MARTA DOS SANTOS FREIRE et al. **Efeitos da solarização do solo na densidade populacional da tiririca e na produtividade de hortaliças sob manejo orgânico**. Pesq. agropec. bras., Nov 2000.

RONQUIM, C.C. **Conceitos de fertilidade do solo e manejo adequado para as regiões tropicais**. Campinas, Embrapa Monitoramento por Satélite, 2010. 26p. (Boletim de

Pesquisa e Desenvolvimento, 8).

SANTOS CAB; ZANDONÁ SR; ESPINDOLA JAA; GUERRA JGM; RIBEIRO RLD. 2011. **Efeito de coberturas mortas vegetais sobre o desempenho da cenoura em cultivo orgânico.** Horticultura Brasileira 29: 103-107.

SALMAN; A. K. D.; SOARES; J. P. G. & CANESIN. R. C. (2006). Métodos de amostragem para avaliação quantitativa de pastagens. ISSN 0103-9334. Circular Técnica..

STRAËBLER, MICHEL. 2016 Choix des especes et varietes fourragere. Choix especes. Le trèfle blanc

SCHAUB A., 2005. **Association pour la Relance Agronomique en Alsace** (Araa). **Les légumineuses utilisées comme CIPAN.** Synthèse bibliographique. Disponível em: <<http://www.araa-agronomie.org/download/get/2005-biblio-legumineuses/85.html>> Acesso em 15, jun 2016.

SWIFT, M. J., VANDERMEER J., RAMAKRISHNAM P.S., ANDERSON J.M., ONG C.K., E HAWKINS B.A. 1996. **Biodiversity and agroecosystem function. Functional Roles of Biodiversity: A Global Perspective**, H.A. Mooney. Edition John Wiley e Sons, New York.

TOKURA, L. K.; NOBREGA, L. H. P. Alelopatia de cultivos de cobertura vegetal sobre plantas infestantes. **Acta Sci. Agric.**, v. 28, n. 3, p. 379-384, 2006.

VAL'HOR En quête de Vert. 2014 **Informations socio-économiques des professionnels du végétal.** Disponível em: <http://www.valhor.fr/fileadmin/A-Valhor/Valhor_Newsletters/2014-09_EnQueteDeVert.pdf> Acesso em : 15, jun 2016.

WARWICK, S. I. 1979. **The Biology of Canadian Weeds.** 37. *Poa annua* L. Can. J. Plant Sci. 59: 1053–1066.

